

DOKTORI DISSZERTÁCIÓ

**A gimnáziumi második osztályos biológia tananyag
komplex feladatlapos feldolgozása és felmérési
tapasztalatai**

**Készítette: Németh Endre
tanár**

Szeged

1974

T A R T A L O M

<u>Bevezetés:</u>	A témaválasztás indokolása.....	3
<u>Téma:</u>	I.1. Feladatlapok felhasználása.....	10
	2. Biológiában használatos feladatlap tipusok.....	15
	II.1. A felmérés előkészítése, megszervezése és kivitelezése.....	22
	2. Az eredmények értékelésének módja.....	28
	III. Az értékelés tapasztalatai:	
	1. Egyszerű reprodukciós feladatok elemzése	
	a. Fogalmak meghatározása.....	31
	b. Jellemzések, összehasonlítások- kü- lönbségtételek.....	51
	c. Felsorolások.....	61
	d. Adatok.....	68
	e. Alkotó rajz- nevezéktannal.....	75
	2. Tesztfeladatok elemzése	
	a. Feleletválasztásos feladatok.....	84
	b. Asszociációs feladatok.....	100
	c. Reláció-analizises feladatok.....	133
	3. Tapasztalatok összegezése.....	171
<u>Befejezés</u>	177
Irodalomjegyzék	180
Függelék: Feladatlapok.....		184

B e v e z e t é s

A témaválasztás indokolása

A tanulók oktatási és nevelési folyamatai ma és még hosszú ideig, nem ismétlődő, egyedi és sajátos tanórán valósulnak meg. Ennek a komplex folyamatnak több fontos komponense van; a tanuló, a tanár, a tanár által alkalmazott módszerek, környezet, stb..

Igen fontos a jó légkör, kellemes iskolai környezet, a pedagógusok fokozott pedagógiai, pszichológiai, szakmai felkészültsége, rendszeres, változatos számonkérési, értékelési mód, sok gyakorlati önálló tanulói munka, példamutató magatartás ...

Lényegében két fő komponens egymásrautaltságára lehet e folyamatot leszűkíteni; egyik a tanuló, a másik pedig a tanár, illetve az általa létrehozott "hatások". Ezek egy része az illető iskola objektív feltételeitől is függ. A pedagógus csak abban az esetben tudja tudását teljes mértékben "átadni", ha ehhez a környezeti, tárgyi feltételek adottak.

A pedagógus szerepe a technika fejlődésével sem csökken, valamennyi tudós egyetért abban, hogy a 80-as években is a pedagógus marad az iskola központi alakja. Divatos mondás napjainkban: a jövő eszményképe nem a jó előadó, hanem a figyelmesen hallgató. A korszerű oktatási folyamatban valóban már régen eltűnt a "meseóra", s helyébe legfejlettebb fokon az oktatógépek, programozott oktatás lépett. A programkészítés, kipróbálás, megerősítés, visszacsatolás még kvalifikáltabb, differenciáltabb tevékenységet igényel.

A tanítás művészetének jó része a hatékony lépésegymásutánok elrendezéséből áll. E lépésrendszerek fontos, visszatérő láncszemei a tanulói visszajelentések, melyek megszabják a további munka ütemét, színvonalát,

lehetőséget nyújtanak a tanulókkal való differenciált foglalkozásra. Régebben ez a visszajelentés - szinte kizárólag - a körülbelül havonta egyszeri feleléskor realizálódott. Az optimális persze az lenne, ha egy tanórán kisebb egységek után többször is lehetőség volna ilyen visszajelentésre, amely a jól gondolkozót megerősítené, a rosszul, vagy éppen nem gondolkozót pedig ismételten tájékoztatná helyesen. Ilyen szoros megerősítés természetesen csak precíz oktató gépekkel lehetséges.

Ez különös hangsúlyt kap a természettudományok tanításában. A legújabb kutatások szerint a tanár és a tanuló világa között igen nagy a szakadék. Még a tanár a tudomány terminológiájában és gondolkodásmódjában él, a tanuló a hétköznapi élet fogalmai között. E szakadék áthidalása különösen a nehéz felfogású gyermekek esetében jelent nagy problémát /Townsend/.

Napjainkban a természettudományok forradalmát éljük. Ezek között is egyik legdinamikusabb fejlődést a biológiában tapasztalhatjuk. S örömmel fedezhetjük fel, hogy napjaink modern és közkedvelt tudományágai, a molekuláris biológia, genetika is helyet kaptak középiskolás tankönyveinkben. Ahogy más tantárgyak, úgy a biológia is számtalan problémával küzd napjainkban. Oktatási rendszerünk átalakulása, fejlődése magával hozta, hogy a gimnáziumok lesznek a felsőoktatási intézményekbe való előkészítés műhelyei. Ugyanakkor a Művelődésügyi Minisztérium állásfoglalása; a gimnáziumoknak, illetve szaktanároknak nem feladata az egyetemre, főiskolára való felkészítés. /Ezt a gondolatot látszik alátámasztani az új gimnáziumi érettségi, vizsgaszabályzat is!/

A felsőoktatási intézmények felvételi vizsgáira készülők egyharmada /több, mint 10 ezer diák/ biológiából felvételizik. 1969 óta általános a felvételiknél a központi teszt használata, sőt 1976-ra várható - a matematika, fizika, kémia után - a közös köz-

ponti érettségi - felvételi dolgozat biológiából is.

Ez a tény pedig igen komoly problémát jelent oktatási rendszerünkben. Hiszen a tanulók nagy része erre nincs kellően felkészülve, illetve felkészítve, sok esetben objektív okok miatt.

Jóllehet napjainkban magasan a biológia vezet a tananyag feladatlapos, tesztlapos feldolgozásában. A feladatlapok igen sokfajta változata forog "közkezen", csak sajnos elég szűk körben. Ezek nagy része didaktikai utmutatóval ellátott korrepetitorok, melyek rendszeres tanulásra, helyesebben ellenőrzésre alkalmasak. Sajnos igen alacsony példányszámban jelennek ezek meg és így továbbra is fennáll az a helyzet, amit a "Biológia korrepetitor egyetemi felvételi vizsgákra készülőknek" című kiadvány bevezetőjében olvashatunk:

"Azok a tanulók, akik a fővárosban vagy a nagyobb vidéki városokban élnek, rendszerint többféle felvételi előkészítő tanfolyamra is jelentkezhetnek. Sokkal nehezebb helyzetben vannak azok, akik kis városokban, vagy községekben járnak középiskolába. Az ő számukra a központi előkészítő tanfolyamok rendszerint elérhetetlenek, és a felkészülésben kizárólag iskolájukra, szaktanáraikra és saját magukra vannak utalva... Reméljük, hogy néhány év múlva minden hátrányos helyzetű felvételiző hozzájuthat majd a kötetek végleges kiadásához, és ezzel megszűnik majd az a helyzet, hogy a felvételizők egy része nem képességei, hanem körülményei miatt esik el az egyetemi, főiskolai felvételtől".

Az 1972-ben felvételizettekkel végeztek felmérést; hogyan segíti a felvételi teljesítményeket a rendszeres teszt felkészülés /Széphalminé, Vizely Ágnes/. Két tanulócsoport eredményét hasonlították össze. Az egyik csoport nem tesztezett /kontroll/, viszont a középiskolai biológia érdemjegyekben mindössze 0,01, a középiskolai átlagos tanulmányi eredményekben pedig 0,04 volt a különbség.

Tehát a felkészülés előtt a két csoport gyakorlatilag azonos erősségű volt.

Az érdekesebb eredmények röviden:

	kontroll csoport	kísérleti csoport
biológia írásbeli érdemjegyek átlaga	2,54	3,18
biológia szóbeli érdemjegyek átlaga	3,00	3,81
biológiából szerzett pontszámok átlaga	2,77	3,50
felvételt nyertek aránya	32,3 %	53,6 %

A másodiknál - a biológia szóbeli érdemjegyeknél - talán érdemes megjegyezni, hogy valószínű a korrepetitor "javára" nem írható teljesen a 0,81 %-os eltérés. Közismert a felvételikén meglévő szubjektívizmus a szóbeli felelet értékelésénél - az írásbeli eredmény után. Ez utóbbi általában determinálja a vizsgáztatót.

"Igen hatékony segédeszköznek bizonyult a korrepetitor a tudományegyetemekre és az orvostudományi egyetemekre pályázóknál. Kimondottan hátrányt jelentett a mezőgazdasági intézményekbe pályázóknak és a gyenge tanulóknak. Némileg egyszerűsítve, tömörebben fogalmazva: a korrepetitor szelektál is, a megalapozott tudásuk felvételi eredményességét nagymértékben megemeli, de a gyenge tudásukat radikálisan kiszűri."

A korrepetitornak van egy veszélye is, amely abból fakad, ha egyes pályázók nem veszik figyelembe a korrepetitor használati utasításában hangsúlyozott kijelentést, mely szerint az segédkönyv és nem tankönyv. Eleve meglévő tárgyi tudás nélkül hozzákezdeni a korrepetitorhoz időigényes, rossz hatású felkészülést eredményez, s ez nemcsak a biológia felvételin, hanem az egész szerzett pontszámon érezteti hatását.

Miért időztem ennyit az egyetemi felvétellikkel kapcsolatban? Azért, mert az ottani írásbeli, de az előbb említett okok miatt az egész felvételi és középiskolai biológia oktatás között szakadékot, ellentmondást tapasztalhatunk. /Ezt kétéves egyetemi felvételiztető tapasztalatom is igazolja./ Ez természetesen helyileg mélyülhet, vagy sekélyebbé válhat.

Ennek csökkentési lehetősége természetesen a mi kezünkben van. Ezen a területen nagyon sok feladat hárul ránk, elsősorban a hátrányos helyzetű tanulók területén. Szükség van nagyfokú feladatlapozási technika kialakítására, hatékonyabb anyagelmélyítésre, ellenőrzés korszerűsítésére, helyes pályairányításra.

A korszerű biológia oktatásunkban központi szerepe kell, hogy legyen a feladatlapozásnak, hiszen mint később látjuk, ennek az egész oktatás területén igen szerteágazó hatásai vannak.

Különös hangsúlyt kell helyezni a tanulói ellenőrzésre és önellenőrzésre. Az ellenőrzés területén találunk igen súlyos problémát a középiskolai és a már felvételt nyert tanulók között is.

"Azok a tanulók, akik a középiskolában szinte azonnali személyes megerősítéshez szoktak, nincsenek kellően felkészülve a főiskolára, ahol a feladat kitűzése és a tesztvizsgálat az uralkodó forma. Ugyanis nem sajátítottak el olyan önirányítási technikát, amelyek lehetővé tennék a hatékony tanulást a bukás fenyegető árnyékában, vagy a feladatok megoldását, ha ezért nem kapnak elég gyors megerősítést" /B. F. Skinner/.

Feladatlapok szakszerű alkalmazásával igen jól lehet a tanulók önellenőrzését is fejleszteni.

A biológia oktatásban érvényesülnie kell annak az elvnek, hogy a tanulók ellenőrzése ne kizárólag minősítésüket jelentse /osztályozás/ hanem valósítsa meg a megerősítést és a tanár számára szükséges visszajelentések gyűjtését is. Bármilyen eredetűek az osztályzatok, az ada-

tok csak diagnosztikai képet adnak tanítványainkról. Az utóbbi években elterjedtek a különböző objektív /?/ értékelési formák. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ezek a módszerek - különösen a feleletválasztos technika - legtöbbször az ellenőrzésnek nem az osztályozás funkcióját oldják meg sikeresen, hanem sokkal inkább a megerősítést és a visszajelentés funkciójára használhatók fel. Egyre inkább az az álláspont alakult ki, hogy a feladatlapok sokkal inkább a tanulás eszközei, mint az osztályozásé. Ez csak akkor érhető el, ha a teljesítményértékelések során alkalmazott feladatlapokat, tesztek az értékelés után részletesen megbeszéljük tanítványainkkal. Ennek mellőzése az ellenőrzést adminisztratív aktsá válogtatja, ami több kárt okoz, mint hasznot.

Bármilyen ellenőrzési formát alkalmazunk, minden esetben visszajelentéseket kapunk saját munkánkról. A pedagógiai tevékenység csak akkor válik valóban tervszerűen irányított folyamattá, ha tanítványaink visszajelentéseit folyamatosan gyűjtjük, állandóan feldolgozzuk és a továbbhaladást a kapott eredmények függvényében állapítjuk meg.

Több éve foglalkozom intenzíven a feladatlapokkal, illetve azok szerepével a korszerű biológia oktatásban. Még egyetemista koromban szakdolgozatomat is ebből a témakörből készítettem.

Eddigi megfigyeléseim, és az 1972-73-as tanévben végzett felmérésem igen gazdag tapasztalatai ismét megerősítettek abban, hogy az előbb említett visszajelzések, valamint a továbbhaladást biztosító tényezők mellett a tanulókkal való differenciált foglalkozás objektív igénye egyre sürgetőbb számunkra.

Munkám során több célt tűztem ki magam elé:

- Érdekelt elsősorban az, hogy iskolám második osztályos tanulóinál hogyan mutatkozik meg az otthoni körülmény és a nembeli különbség vetülete a biológiai teljesítményekben.

- Különös tekintettel a klasszikus értelemben vett feladatlapikérdéstípusoknál /feleletválasztásos, asszociációs és reláció-analizises/ vizsgáltam az eltérést.
- Mivel kombinált feladatlapos felmérést végeztem, módomban áll következtetni tanulóink ráismerési és reprodukciós szintjére.
- Vizsgáltam ezen kívül:
 - a./ a második osztályos biológia tananyag fogalomrendszerének elsajátítási nehézségeit,
 - b./ vizualitás és verbalitás jellegét, szintjét,
 - c./ asszociációs és absztraháló képesség megnyilvánulását,
 - d./ kauzális gondolkodás lehetőségeit és megnyilvánulásait.

Hipotéziseimet /a teljesítményekben mutatkozó különbséget/ a kapott adatok kellően igazolták. Munkám során a különbségek megállapítása mellett igyekeztem az okokat is feltárni és a tapasztalatokat kellően hasznosítani, melyről a részletes elemzésnél fogok írni.

Felmérésem nem reprezentatív jellegű, s ezért az eredmények nem általánosíthatók természetesen az ország hasonló korú tanulóin. Mindössze "házi" használatra készítettem, melyből azonban iskolám biológiai munkaközössége sok tapasztalatot szerzett további eredményes munkájához.

Évek óta figyelemmel kísérem a hazai pedagógiai, szakmai szakirodalmat és abban biztos vagyok, hogy ezek a problémák, különbségek kvalitatíve országosan léteznek, legfeljebb kvantitatív mélységük helyileg eltérő.

I. 1. Feladatlapok felhasználása

A pedagógiai irodalomban igen sok problémát jelentett az utóbbi időben a feladatlap, tesztlap használata. Napjainkban tisztult le konvencionálisan e két fogalom pontos használata, bár a hétköznapi életben a probléma most is akut formában jelentkezik.

Teszteket elsősorban a képességek és a neveltségi szint mérésére használják a pedagógiai és pszichológiai gyakorlatban. Tudásszint mérésére feladatlapot és mérőlapot használunk.

Feladatlap - tanár által készített, mérőlap pedig standardizált tudásszintmérő eszköz. Legújabbban azonban minden típusu teljesítménymérésre használják a teszt kifejezést is.

Feladatlapot, mérőlapot igen sok területen és célból fel lehet használni. Néhány ezek közül, korántsem a teljesség igényével: napi anyag és tematikus ellenőrzés, visszajelzés, önellenőrzés és annak fejlesztése, tudásszintmérés tanulmányi versenyeken, felvételi vizsgán, stb.

Használhatják numerikus értékelésre is, amikor igen precizen be kell pontozni az egyes fogalmakat - sulyuk szerint. Legnehezebb persze az, hogy kinek mi a fontosabb, nehezebb; szinte ahány válasz,annyiféle. Ilyenkor célszerű több kollégát /felügyeleti szervhez tartozót is/ felkérni, segítsen a sulypontozásban, hogy kiküszöböljük egyéni szubjektivitásunkat, de elkerülhetetlen, hogy az előbb említettek miatt másoké benne maradjon. Tehát ezzel sem sikerült elérni a teljes objektivitást, de azért sokkal közelebb kerülünk hozzá, mint a szóbeli felletetésnél.

A kapott teljesítmények numerikus értékelésénél adódó sok-sok probléma következménye az is, hogy tanulmányi versenyeken, felsőoktatási felvételikén is az egy helyes válasz, egy pont rendszert vezették be, jóllehet

a kérdések nem egyenrangúak. Előfordul, hogy két tanuló is 15-öt hibázik 120 kérdésből, de az egyik a kevésbé lényeges, a másik az anyag súlyponti részéből, s az "érdemjegyük" azonos lesz.

Munkám során én sem végeztem numerikus értékelést, hanem az egyes kérdések olyan praktikus feldolgozását, mely könnyen áttekinthető és a belső strukturális hibákat is megmutatja. Bármilyen furcsán is hangzik, abból a tanár még semmit nem profitál, ha tudja, hogy az egyik tanulócsoporthoz vagy osztály eredménye pl. átlagban 38 pont, ez átszámítva 3,3 %-nak felel meg, míg a másiké 3,6 %-nak.

Arra van szükség, hogy tisztán álljon előttünk a tanulók tényismerete, milyen fogalmakat, tényeket, összefüggéseket, milyen mértékben ismernek. Ez tette szükségessé ezt a feldolgozási módot, amit én is elvégeztem. Az így kapott értékelő adatok, táblázatok könnyen használhatók, s ez egyik nagy előnye iskolai munkánkban, s ezáltal válik lehetővé a bevezetőben említett célkitűzés.

Nemcsak a feladatlapozásnak, de magának a tanulásnak is igen sok elmélete alakult ki az ókortól napjainkig. Sajnos egyik legnehezebb probléma a tanulókat tanulni megtanítani. Ugyanez áll a feladatlapozásra is. Nem értek maradéktalanul egyet Dr. Fazekas György kijelentésével, miszerint: "a teljesítmény szintje nem a teszt technikájától függ, hanem elsősorban a tárgyi tudástól". A tudás prezentálási szintjéhez annak technikája is igen fontos, ahogy a sportolónak is akkor lesz jobb a teljesítménye, ha a lehető legjobb technikát el is sajátítja. Vezetünk egy igen egyszerű példát; ha valaki készség szinten ismeri az egyes feladatlap-típusok megoldási módját, jóval több ideje marad a konkrét tényanyagon gondolkodni, mint annak, akinek még a megoldási móddal is problémázni kell.

A feladatlapok megoldási készsége nem alakul ki úgy a tanulóknál, hogy odaadjuk nekik és magukra hagyjuk,

mondván "a tanuló egyszerűen azzal tanul, hogy megtesz valamit". Pusztán azzal, hogy megtétettünk vele valamit, még nem válik valószínűvé, hogy ugyanezt még egyszer megteszi majd. A gyermeket nem tanítjuk meg labdát dobni azzal, hogy rávesszük a labda eldobására. Nem igaz maradéktalanul Arisztotelésznek az az állítása, hogy a "hárfa" játszva tanulunk meg hárfaezni, s az erkölcsös viselkedést úgy sajátítjuk el, hogy erkölcsösen viselkedünk". A viselkedés, illetve a tevékenység végrehajtása lényeges dolog ugyan, de önmagában nem biztosítja a tanulás létrejöttét.

Ismertek még a "gyakoriságot hangsúlyozó elméletek" az új, vagy legújabb kapcsolatok megmaradásának elméletei". Ezek szintén a tevékeny tanulást hangsúlyozzák. Mondván: amit valaki egyszer megtett, azt hajlamos másodszor is megtenni, mert az első választ kiváltó feltételek még érvényesek, sőt esetleg még javultak is. Ha tehát egy előfodulást észlelünk, akkor sokszor sikeresen előre jelezhetjük a másodikat, de csak azért, mert a körülmények nyilvánvalóan kedvezőek.

Érdemes még a "próba-szerencse" módszert megemlíteni, mely szerint, próbálgatás és tévedés útján tanulunk.

Nemcsak az itt említett, de az összes tanulási elméletben egy nagyon lényeges azonosság van. Közös bennük az, hogy tevékenységgel tanulunk. Tevékenység közben, illetve utána azonban szükséges az állandó utasítás, javítás, megerősítés.

A próba-szerencse elgondolásnak hosszú története van az állatok és az emberek problémamegoldásának és a tanulás egyéb formáinak a tanulmányozásában. Kétségtelen, hogy gyakran okulunk a hibáinkból /legalábbis annyit megtanulunk, hogy ne kövessük el őket újra/, a helyes viselkedés azonban nem egyszerűen az, ami megmarad akkor, ha a hibás viselkedést lenyesegetjük. Az a következtetés, hogy csak akkor tanulunk, ha hibázunk, téves.

Természetesen lehet, sőt kell is tanulni a hibából, csak nem mindenkinél egyforma könnyen megy ez.

Gyakran találkozunk a mindennapi életben olyan tanulókkal, akik pl. egyetemi felvételi vizsgára készülve, hetekig, sőt hónapokig szorgalmasan feladatlapoznak /az írásbelik miatt/. Bizonyos számú kérdés megoldása után előveszik a helyes javítókulcsot és konstatalják a hibaszázalékot.

A tanulóban tudatosítani kell ilyenkor a megfelelő elemzőkészséget, amit igen sok gyakorlás után lehet csak kialakítani, még jóképességű tanulóknál is.

A hibából csak úgy tanulunk, ha pontosan meggyőződünk annak helytelenségéről, ha kell elővesszük a tankönyvet és igen precíz elemzést végzünk. Tehát nem elég az, ha legközelebb találkozom ezzel a mondattal, akkor nem "A" betűt kell írni! Miért nem? Ha pl. "C"-t, akkor miért azt?

Az előbb említett tanuló típusnál megfelelő irányítás hiányában gyakran előfordul, hogy a gyakorlás közben hibák egy része később is megmarad, sőt a gyakorlás közbeni helyes válaszok között később megjelenik hibás. Tehát nem igaz feltétlenül, hogy amit az ember egyszer megtett, azt hajlamos másodszorra is megtenni. Épp azért, mert ha nem kapja vagy szerzi meg a helyes válasz esetén is a megfelelő megerősítést, akkor nem biztos, hogy az illető anyagrész interiorizált tudássá válik.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a tanulók exteriorizált tudása igen széles intervallumban mozog. Ezt természetesen befolyásolják többek között; a környezet /élő, élettelen/, lelkiállapot, az idegrendszer típusa, illetve pillanatnyi állapota, vizsgadrukk, esetleges új módja tudása prezentálásának.

A pedagógusok feladata elsősorban az interiorizált tudás fejlesztése, mert ez egy alap az exteriorizált tudásszint emelésére. Ez a mai feladatlapos vizsgarendszerben nagyon tipikus dialektikát képez.

A tanulók feladatlap megoldása közbeni helyes, vagy helytelen válaszainak megerősítése történhet géppel, vagy tanári segítséggel, illetve önkontrollal. Ami

számunkra objektív lehetőség; a két utóbbi. Tehát feltétlenül együtt kell a feladatlapozást végezni a diákokkal, legalábbis kezdetben, amíg egy megfelelő szintű önkontrollos rendszert ki nem tudunk építeni tanítványunkban. Ezt azonban közben többször kell ellenőrizni, illetve mélyíteni. Azt mondhatjuk tehát, hogy állandó felügyelet, irányítás, ellenőrzés nélkülözhetetlen.

2. Biológiában használatos feladatlap típusok

A bevezetésben említettem már, hogy a feladatlap típusok igen nagy variabilitásával találkozunk a biológiában. Mielőtt az adatok konkrét értékelésére rátérnék, szeretném ezeket vázlatosan ismertetni, valamint megoldási módjaikat közölni.

Pedagógiai szempontból a következő négy csoportba sorolhatjuk ezeket:

- I. zárt
- II. kiegészítő
- III. nyílt
- IV. konstruktív.

Meg kell jegyezni, hogy ezeken belül igen sok altípust különböztethetünk meg, melyeket a biológiai szakdidaktikában speciális nevezéktannal használnak. A következőkben én is inkább az utóbbira támaszkodom.

I. A zárt feladatokban: adott megoldási lehetőségek közül keresik ki a tanulók az általuk helyesnek minősített válaszvariánst, vagy annak sorszámát, betűjelét; bekarikázással, aláhúzással, vagy a megfelelő kódjel beírásával /a megoldási utasítás szerint/.

a./ Alternatív feladatok - két válaszlehetőség közül kell a helyeset jelölni. A nagyarányú véletlen találgatás 50 %-os pozitív eredményt hozhat, s ezért nem igen használják.

b./ Feleletválasztásos feladatok /multiple-choice/ - igen népszerűek. Ez a forma tulajdonképpen egy megkezdett mondat, és ennek többféle proponált befejezése van. A gyakorlatban az öt válaszlehetőséget alkalmazzák leggyakrabban. Ilyenkor egy, vagy esetleg több

felkinált válasz lehet helyes, a többi helytelen proposíciót disztraktornak nevezzük.

Ennek típusai a következők:

egy disztraktor - több helyes /un. hibakutatás/
több disztraktor - egy helyes /egyszerű választás/
több disztraktor - több helyes /többszörös választás/

A második típusnál minél több a disztraktor, annál kisebb a vaktalálat valószínűsége. Öt alternatíva esetén már nem szükséges elvégezni a kitalálási korrekciót, mert csak 16,6 %-os esély van rá. Nagyobb számú disztraktor esetén fennáll az a veszély, hogy sok irreális proposíció kerül be.

Ezeknél a kérdéseknél ügyelni kell arra, hogy minden válasz természetesen, nyelvtanilag helyesen illeszkedjen a mondat változatlan részéhez, különben zavart kelt a feladat.

Az egyszerű választásnál a helyes alternatíva mellett 1-2 tipikusan hibás, egy majdnem jó és egy abszurd disztraktor kell hogy legyen.

Általában a többszörös választást mindig közölni szokták a tanulókkal, mert előfordulhat, hogy a helyes válaszok abszolút értelemben nem mindig tűnnek igaznak. Mind az egyszerű, mind a többszörös választást át lehet alakítani többszörös kiegészítéssé. A többszörös választásos, illetve kiegészítéses feladatok megoldása nem egyszerűen a helyes ítéletek, állítások aláhuzásából, vagy betűjelzéseinek bekarikázásából áll. Napjainkban szinte kizárólag a következő sémát használják /négy ítélet esetén/:

- | | | |
|----|-----------|------|
| A. | 1. 2. 3. | igaz |
| B. | 1. 3. | igaz |
| C. | 2. 4. | igaz |
| D. | csak a 4. | igaz |
| E. | mind a 4 | igaz |

Ilyenkor a négy ítélet mellé tehát csak egyetlen betűt kell írni. Ez a feladat típus igen nagy figyelmet igényel, hiszen állandóan 9 tényezővel kell dolgozni /4 ítélet, 5 fogalom/.

Ezeknél tipushiba, hogy intenzív gondolkodás után a tanuló eldöntötte a helyes ítéleteket, s ilyenkor szükségszerűen figyelme csökken kissé felszabadul és helytelen betűt ír be a jó megoldás után. Gyakorlatilag igen intenzív, nem szakmai jellegű figyelemre is szükség van. Ugyanez érvényes a reláció-analizises feladatokra is.

Van viszont egy nagy előnye is, amit a jobb logikai készségű tanulók ki is használnak. Sokszor egy ítélet helyességének vagy helytelenségének eldöntése után logikai művelettel el lehet jutni egy esetleges alternatíva fókig és itt már 50 %-os esélye van a helyes válaszra konkrét további tényismeret hiányában is. Például: ha az első állításról biztosan tudja annak helytelenségét, akkor már csak C, vagy D variáció lehet.

II. A kiegészítéssel feladatokat középiskolai szinten ritkán használják. Ilyenkor kihagyott szövegrészeket pótolnak a tanulók. Ide tartoznak azok a rajzos feladatok, ahol rajzot közölnek és azt kell kiegészíteni, vagy rajzban is vagy csak nevezéktannal. Nagy előnye, hogy szinte teljesen kiküszöböli a véletlen "találat" lehetőségét. Hátránya is ismert, mely abban áll, hogy nem a várt módon kapjuk a választ. Illetve bizonyos módon formulázott feladat bizonyos irányban szűgerálja a választ. Nehezebb a statisztikai elemzés, értékelés.

III. A nyílt feladatok az ismeretek megfogalmazott reprodukálását követelik meg. Ilyeneket használunk pl. a fogalmak elsajátítási szintjének mérésakor. Ugyanekkor meg kell mondanunk, hogy a definiáló kérdések igen sokszor tartoznak inkább a konstruktív feladatok körébe, különösen

a biológiában. A második osztályos biológia tananyagban /a többi évfolyamra is érvényes/ igen szegényes a fogalmak tiszta rendszere. Ezt csak igen fáradságos tanári munkával lehet kiküszöbölni.

Előnyük ezeknek a feladatoknak, hogy önállóbb tevékenységet kívánnak a tanulóktól /memória/, mint az előző két feladat típus. Hátrányuk viszont a kiegészítéssel feladatával megegyezik.

IV. Konstruktív feladatnak nevezünk minden olyan feladatot, amely operatív vagy megismerő alkalmazást kíván a tanulóktól /szöveges, rajzos feladatok/.

Ide tartoznak: összehasonlítások
azonosságok megállapítása
különbségek
összefüggések
besorolási műveletek
csoportosítások
rendszerezések
fogalmak kifejtése írásban, rajzban.

Ezeknél a feladatoknál nagyon fontos a pontos utasítás és elengedhetetlen a javítókulcs meghatározása. Ezen a csoporton belül találhatjuk a legváltozatosabb kérdéstípusokat a biológiában.

A. Asszociációs feladatok: ezek disztraktort soha nem tartalmaznak. Ezekben belül is több fajta ismert; 4, 5 vagy többféle asszociáció.

Legklasszikusabb a négyféle asszociáció. Itt nagybetűvel jelölt négy fogalom található egymás alatt. Például:

A. Halak		A. Halak
B. Kételtűek	vagy	B. Hullók
C. Hullók		C. Mindegyik
D. Madarak		D. Egyik sem

Ezután találhatók az arab számmal jelölt ítéletek és meg kell állapítani, hogy melyik ítélet melyik fogalomhoz tartozik. Majd pedig a megfelelő fogalom nagybetűjét az illető ítélet mellé kell írni. A tapasztalat azt mutatja, hogy az utóbbi változat nehézségi foka a nagyobb.

Ez a két típus nagyobb fogalomszámmal is használható.

Megoldási menet:

- 1./ elolvassuk a szóban forgó ítéletet, és utána keressük a megfelelő fogalmat,
- 2./ utána haladunk a következő ítéletre.

Mindenféle törvényszerűséget ki kell küszöbölni az ítéletek sorszáma és a fogalmak betűjelzései között. Célszerű a fogalomszámnál mindig nagyobb számú ítéletet proponálni, mert így egy betű több ítélet mellé is kerülhet.

Ismert még ennek egy másik változata is az un. kizárásos asszociáció: ebben az esetben van pl. 3 fogalom és 5 ítélet. Meg kell keresni azt a fogalmat, melyik az öt állítás közül négygel is kapcsolatos /kevésbé használatos/.

B. Mennyiségi összehasonlítás: ezekben a feladatokban két mennyiség /"a" és "b"/ nagyságrendi viszonyát kell eldönteni. Három lehetőség adódik. Vagy az egyik nagyobb, vagy a másik, végül esetleg egyforma nagyok, vagy közel azonos nagyságúak is lehetnek. A választási lehetőségek tehát:

- A. "a" nagyobb, mint "b"
- B. "b" nagyobb, mint "a"
- C. "a" és "b" egyforma, vagy megközelítőleg azonos nagyságú.

Például:

- a. Az ember nyelőcsövének hossza,
- b. Az ember légcsövének hossza.

Helyes válasz: A

C. Koreláció vizsgálat: két mennyiség jellegű fogalom viszonyát kell tisztázni. Az előző tipushoz hasonlóan két változó van, melyek között három lehetséges kombináció létezik:

- A. egyenes arányosság,
- B. fordított arányosság,
- C. nincs összefüggés.

Ez utóbbinál igen fontos, hogy mindig az "a" jelzésű változóval kell kezdeni az oknyomozó gondolkodásunkat, mert különben helytelen következtetésre jutunk.

/Pl.: a. A pajzsmirigy tiroxin termelése,

b. A vér tiroxintartalma

ha "a"-val kezdjük - akkor a válasz A,

ha "b"-vel kezdjük - akkor a válasz B/.

D. Reláció-analízis /causa effectus relatio/.

Ezek a feladatok összetett mondatból állnak. Az összetett mondat első része állítás, második pedig indoklás. Az állítások és az indoklások vagy igazak, vagy hamisak. Ha mindkét állítás /különválasztva a második mondatrész a "mert" szócska nélkül állítás/ igaz, akkor vagy ok-okozati összefüggésben vannak egymással, vagy pedig nincs közöttük ilyen kapcsolat. Így különböző variációk jönnek létre:

- A. Az állítás és az indoklás egyaránt igaz, és az indoklás az állítást igazolja /az állítás az indoklásból következik/.
- B. Az állítás és az indoklás egyaránt igaz, de összefüggés nincs /az állítás nem következik az indoklásból/.
- C. Az állítás igaz, az indoklás azonban hamis.
- D. Az állítás hamis, de az indoklás önmagában igaz.
- E. Az állítás és az indoklás egyaránt hamis.

Az öt lehetőség közül természetesen mindig csak egy a helyes. Ennek megfelelő betűt kell az illető összetett mondat elé írni.

Pl.: Az állati szervezetek nem asszimilálnak, m e r t csak a tápanyagokból kapott kémiai energiát képesek életműködéseikhez felhasználni.

Helyes válasz: D

A feladatok célszerű megoldási menete a következő:

- 1./ elolvassuk az állítást, és megállapítjuk, hogy igaz-e vagy hamis;
- 2./ elolvassuk az indoklást /"mert" szócska nélkül, mint egyszerű állító, kijelentő mondatot/ és megállapítjuk, hogy önmagában igaz-e, vagy hamis;
- 3./ amennyiben valamelyik hamis volt /vagy mind a kettő/, akkor nem szükséges az egész mondatot összefüggően elolvasni, vizsgálni, hiszen összefüggés nyilvánvalóan nem lehet a részek között. Ebben az esetben a megadott lehetőségek közül a C-t, a D-t, vagy E-t kell kiválasztani, aszerint, melyik rész volt a hamis.
- 4./ Amennyiben az állítás és az indoklás egyaránt igaz, akkor többször figyelmesen el kell olvasni az egész összetett mondatot. Ha az állítás valóban az indoklásból következik, akkor az "A" lehetőségről van szó, ha nem, akkor a "B"-ről.

II. 1. A felmérés előkészítése, megszerve- zése és kivitelezése

A feladatlapos felmérés objektivitásához szükségszerűen hozzátartozik a feladatlapok előzetes ki-próbálása. Nem végezhetünk felmérést úgy, hogy egy-egy feladatlapra összeállítunk kérdéseket és azokat különböző kontroll nélkül kiadjuk a felmérésben részt vevő tanulóknak.

A tapasztalat azt mutatja, hogy látszólag jó, egyértelmű kérdésekről később kiderül, hogy korántsem azok. Ennek konkrét eldöntését az összeállító tanár saját maga soha nem végezheti, még kollégái segítségével sem. A feladatlapok használhatóságának eldöntési privilégiuma a tanulók kezében van.

Kérdéseim összeállítását először az 1970-71-es tanévben végeztem el. Az utána következő időszak a gondos elemzés, a használhatóság eldöntéséé volt. Több esetben is előfordult, hogy a viszonylag egyszerű kérdésre meglepően gyenge eredményt kaptam. Ilyenkor két lehetőség is adódott:

- 1./ a kérdés szubjektív jellegű volt, esetleg olyan anyag-részre kérdezett, ami így konkrétan nincs a tankönyvben, tehát konkrét ismeret hiánya okozta a nem tudást.
- 2./ A kérdés feltevésében, szövegezésében volt a hiba. Mindkét tipushiba az előkészítő szakaszban előfordult, de a kapott visszajelzések gondos feldolgozása után állandóan csiszolgattam a kérdéseket és az 1972-73-as tanév kezdetére készítettem el végleges, felmérésre kész formában.

Feladatlapjaim "bemérését" részben saját tanítványaimon, másrészt iskolám másik osztályában, sőt két vidéki gimnázium tanulóin végeztem el.

A kérdések összeállításánál fontos szempontnak tartottam, hogy a kérdések tartalmilag pontosan fedjék a II. osztályos tantervi biológia tananyagot.

Elsősorban azokra a tényekre helyeztem a fő hangsúlyt, melyek a későbbi haladást elősegítik, illetve az általános biológiai intelligenciához szervesen hozzátartoznak.

A tananyagot öt témakörre bontottam. A rendszertanból két egység készült /gerinctelenek, gerincesek/ az anatómia és élettani részből pedig három /váz- és izomrendszer, táplálkozás-légzés, anyagszállítás-kiválasztás-hőszabályozás/.

Az utolsó egységből /szaporodás, szervezőszervrendszer-érzékszervek/ nem készítettem felmérést. Ennek az anyagrésznek érdekes szerepe van a tananyagban. Egyrészt; fogalmainak jó részét a rendszertani részben kell tárgyalnunk és ott ellenőrizzük tudását is, másrészt a lehető legvázlatosabb feldolgozásu, de ez nem véletlen, mivel ennek részletes kifejtése a harmadik osztályban történik. /Későbbiek során ezen anyagrész tudásának felmérését is a harmadik osztályban tervezem./

A tananyag ilyen jellegű szerkezete mentesített az év végi felméréstől, mely időszak tulzsufolttsága /ismétlések minden tárgyból, érettségi/ miatt ennek objektivitásáról egyáltalán nem beszélhetünk.

Tematikus egységenként négy változatu feladatlapot készítettem 11-12 kérdéssel. A négy variáció gyakorlatilag biztosította /helyes kivitelezés mellett/, hogy a közel ülő tanulók más-más változatot irjanak.

A kérdések összeállításánál nagy hangsúlyt fektettem arra, hogy a kérdések rövidek, egyértelműek, jól áttekinthetőek legyenek, s pontosan világítsák meg azt a problémát, amire a helyes választ vártam.

A mérés célkitűzéséből adódott a másik lényeges követelmény: a változatosság. Közismert tény a monotónia pszichológiai hatása a közérzetre, teljesítményre és épp ezért meglepő néha a központi dolgozatoknál száznál több azonos típusu feladat szerepeltetése /1974. OKTV biológiai középdöntő/.

Minden feladatlapra szerkesztettem, zárt, nyílt, és konstruktív feladattípusokat is. Tartalmi szempontból megtalálható: a meghatározás, felsorolás, összehasonlítás-különbségtétel, reprodukív jellemzés, adat, rajzolás, feleletválasztás /egyszeri, többszöri/, asszociációs és reláció-analizises feladat.

A tematikus egységekben külön-külön megszámláltam, hogy milyen fajta és mennyi ismeretet kell elsajátítaniuk a tanulóknak. Csoportonként számba vettem az ismereteket, mennyi képzet, tény, fogalom, leírás, törvény, szabály szerepel az anyagban. E számbavétel után megvizsgáltam az ismeretelsajátítás megkívánt mélységét. A reprodukciót vizsgáló kérdésekben csak olyan kérdések szerepelnek, amit a tanterv szerint és a tanulóknak reprodukálni, tudni kell. Ügyeltem arra, hogy a párhuzamos variánsok azonos nehézségűek legyenek, azonos mennyiségű ráismerő, reprodukáló és alkotó ténytet tartalmazzanak.

Az egyes lapokon szereplő feladatmennyiséget - előzetes bemérésem alapján - 25-30 perc alatt meg lehetett oldani. Egy ilyen feladatlap-megoldó órán a "tisztá idő" csak ideális esetben közelítheti meg a 40 percet. Hogy az idő elegendő volt a megoldáshoz, arról a felmérés során is meggyőződhettem, hiszen minden feladatlap alján ki kellett a tanulóknak tölteni a kidolgozáshoz szükséges időt. A szerkesztés, de a későbbi munkám során is igen sok segítséget, hasznos tanácsot, bátorítást kaptam Dr. Körtvélyessy László adjunktus Urtól.

A szerkesztés és a végleges stilizálás után következett a stencilre gépelés. A kérdések logikus, esztétikus és praktikus elrendezése külön gond volt. Azoknál a kérdéseknél, ahol szöveges választ vártam, kipontoztam a megfelelő helyet. Ezenkívül még írásban is felhívtam a figyelmet a válaszok maximális terjedelmére. Ezzel akartam elkerülni a meghatározások helyetti csapongó körülírást és az esetleges áttekinthetetlen feladatlapot, ahol az 1. kérdésre adott válasz belefolyik a második, esetleg a harmadik kérdésbe is. /Az előkészületi stádium-

ban sajnos ilyenre is gyakran akad példa./ A lapok értékelésekor meggyőződhettem róla, hogy elképzelésem sikeres volt. Ha például a reprodukálás /felsorolás, jellemzés .../ bonyolultabb volt, akkor sorpontosítással enyhé figyelmeztetést adtam az általam várt alternatívák számára. A rajzok elkészítéséhez is megfelelő méretű helyet hagytam szabadon.

A felmérést a Radnóti Miklós Gimnáziumban végeztem 1972-73-as tanévben hat párhuzamos második osztályban. A felmérésben összesen 230 tanuló vett részt /természetesen a megírásakor történő hiányzások miatt általában ennél kevesebb volt mindig/, ebből a fiuk létszáma 86 fő /37,4 %/, a fizikai dolgozók gyermekeinek /hátnyos helyzetűek/ létszáma 92 /40 %/.

Tanulmányi szempontból a csoportok eredményei a következők:

	Fiuk	Lányok	Fd.	Szd.
ált. tanulmányi eredmény:	4,19	4,26	4,15	4,32
biológiából a második év végén az érdemjegyek átlaga:	4,33	4,38	4,29	4,44

/Fd. = fizikai dolgozók gyermekei,

Szd. = szellemi dolgozók gyermekei./

A későbbiek során az eredmények tanulócsoportok szerinti bontásánál csak a következő rövidítéseket használok: F. /fiuk/, L. /lányok/, Fd., Szd.

Nagy problémát jelentett az előbb említett két csoport elkülönítése. Ebben a munkában is kaptam segítséget kollégáimtól és elsősorban az illető osztályfőnököktől. A szelekció befejeztével aztán a Fd. kategóriába került tanulók, kivétel nélkül magukon viselték az un. "hátrányos helyzetűek bélyegeit".

A felmérés során az egyes témák után a feladatlapok kitöltése egyidőben történt /max. 1-2 óra eltolódás/. Természetesen óracserékre is szükség volt, valamint arra, hogy az órák "kitolásával", illetve "előbbi kezdésével"

sikerült megakadályozni. a tanulók "érintkezését" a szünetben. Ezuton mondok köszönetet a kollégák fáradságáért, amit a felmérés sikere érdekében tettek.

Minden alkalommal 2 lapot kaptak a tanulók. A feladatlap mellett szerepelt egy un. ADATLAP /1. a fejezet végén/, mely tartalmazta az egyes kérdéstípusok megoldásának módjait is. Ezt a lapot minden témakör megírásakor visszakapták a tanulók, hiszen szükség volt rá, különösen a reláció-analizises feladatoknál. Jóllehet a két lapot összetűztem, de az elkeveredés veszélye miatt minden tanulóval ráíratatták a feladatlapra is a nevét. A lapok kitöltése után átírtam az adatlapról a F., vagy L. és Fd, vagy Szd. kategóriákat és az adatlapokat osztályonként összegyűjtve félreraktam a következő felmérésig.

A D A T L A P

Név:osztály:.....tagozat:.....
Első év végén ált.tan. eredményed:.....biológiából:.....
Édesapád foglalkozása:.....
Édesanyád foglalkozása:.....
Továbbtanulásnál biológiára szükséged lesz-e? igen, nem

U T M U T A T Ó

- + A feladatokban egy befejezetlen állításhoz, vagy kérdéshez ötféle kiegészítés található. Minden feladatban olvasd el gondosan a lehetőségeket és a helyes kiegészítésnél karikázd be a megfelelő nagybetűt. Vigyázz, több kiegészítés is igaz lehet!!
- ++ A következőkben négy nagybetűvel /A,B,C,D/ és számokkal jelölt sorokat találsz. Az A és B betűhöz egy-egy fogalom tartozik. Meg kell állapítani, hogy a sorszámozott mondatok melyikére vonatkozik az A vagy B fogalom, és a megfelelő nagybetűt a mondat elé kell írni. Azokhoz a mondatokhoz, amelyek mind az A, mind a B fogalommal összefüggésben állnak; C betűt, amelyek pedig egyikkel sem kapcsolatosak, oda D betűt kell írni.
- +++ Minden feladat egy összetett mondat, melynek első része állítás, a második indoklás. Az állítás és az indoklás egyaránt lehet igaz, vagy hamis. Az is lehetséges, hogy mindkettő igaz, de nincs közöttük ok-okozati összefüggés, vagyis az állítás igazságát az indoklás nem bizonyítja. Természetesen összefüggést csak akkor kell vizsgálni, ha mindkettő igaz. Az ötféle lehetőség közül mindig csak egy helyes. Ha eldöntötted a helyes lehetőséget; a mondat melletti vonalra a következő betűt írd:
 - A. állítás, indoklás is igaz és az indoklás az állítást igazolja,
 - B. állítás, indoklás is igaz, összefüggés nincs közöttük,
 - C. állítás igaz, indoklás hamis,
 - D. állítás hamis, indoklás önmagában igaz,
 - E. állítás és indoklás egyaránt hamis.

2. Az eredmények értékelésének módja

A felmérési munkám legnagyobb részét az eredmények értékelése jelentette, melyet az 1973-74-es tanévben fejeztem be. Ez a munka akkor vette kezdetét, amikor az egyes kérdések javítókulcsát kidolgoztam. A feleletválasztásos, asszociációs és relációs feladatoknál ez igen egyszerű volt, hiszen a helyes betűket kellett csak leírni. Bonyolultabb a többi kérdéstípusnál, ahol pontosan ki kellett dolgozni a várt alternatívákat.

Minden feladatlapot először kijavítottam és az előbb említett három feladatcsoporton kívül a feladatok mellé odairtam azoknak az alternatíváknak a betűjelét, amit a tanulók helyesen írtak.

Ezután az A, B, C, D változat lapjait különválasztottam és ezeken belül pedig a fiukét és lányokét. Mindegyik kérdésnél megállapítottam, hogy az egyes alternatívákat a válaszokon belül hány tanuló írta helyesen, majd az összlétszám ismeretében kiszámítottam, hogy a tanulók hány százaléka válaszolt helyesen. Ezután ugyanugy végighaladva végeztem el a fizikai dolgozók gyermekei és szellemi dolgozók gyermekei lapjainak bon-tását is.

Abban az esetben, amikor a néhány alternatíva mindegyikét sokan, vagy azonos szinten tudták, a fel-dolgozó javítókulcson egyszerűsítést végeztem. Ilyen-kor például betűjellel kiírtam az egész mondatot, ugya-nis az egyes alternatíváknak külön-külön már nem volt jelentősége.

Felsorolásoknál az egyes alternatívák mellett a helyes sorrendet is jelöltem külön betűvel. Ugyan-igy az adatoknál is, ha egy kérdésben több adat is szerepelt, feltüntettem, hogy a tanulók hány százalé-ka írta mind a két vagy három adatot együttesen is he-lyesen.

A rajzoknál a szakmailag helyes rajz alatt azt értem, ha a lényeges alkotók jól, megfelelő helyzetben és arányban fel vannak tüntetve, tehát a rajz fedi lényegében az illető rajzolandó objektum képét szakmailag. A rajz egyes részeit, annak nevezéktanával együtt külön-külön jelöltem.

A feleletválasztásos feladatoknál minden egyes kiegészítő mondatra adott válaszokat feltüntettem, vagyis nemcsak a helyes, hanem az összes többi helytelen válaszokat is egy feladaton belül. Ugyanigy cselekedtem az asszociációs feladatoknál is, ahol azt is jelöltem, hogy az illető ítéletek mellé hányan irtak A, B, C vagy D betűt. Mindkét előbbi esetben a helyes válaszvariánsokat és százaléértékeit aláhúztam. Ahogy a két feladattípusnál, úgy a reláció-analizises feladatokban is gyorsan lehet ellenőrizni, hogy az állításokat, illetve ez utóbbi esetben az indoklásokat milyen mértékben tartják igaznak, vagy hamisnak. A helyes állításokat, illetve indoklásokat aláhúzással szemléltettem. Ha mindkét mondatrész igaz, és az indoklás igazolja az állítást, akkor az aláhúzott összetett mondat közötti kötőszót nagybetűvel irtam.

Azokban az esetekben, amikor a tanulók bizonyos kérdésekre egyáltalán nem válaszoltak /esetleg a kérdés kisebb részeire/, ezek százalékos mennyiségét az egyes kérdések alternatívái alatt "0" jelzésű sorba irtam be.

A feladatokat két nagy csoportra bontottam: az elsőbe a reprodukciós, a másodikba a feleletválasztásos, asszociációs és reláció-analizises feladatok tartoznak.

Ezekben belül is minden feladattípust külön elemzés alá vetettem, melyek a feldolgozott teljesítményszázalékos táblázattal kezdődnek, utána szakmai szempontú elemzés, majd a grafikonos ábrázolás következik, kiemelve az egyes tanulócsoportok teljesítményét. A bevezetőben említett szempontok tapasztalataira is kitértem az egyes fejezetekben, ahol erre megfelelő

mennyiségű információ állt rendelkezésemre.

A reprodukciós feladatokat több részre bontottam:

- a. fogalmak meghatározása,
- b. jellemzések, összehasonlítások-különbségtételek,
- c. felsorolások,
- d. adatok,
- e. rajzok.

A másik csoportba a "klasszikus tesztkérdések" tartoznak, ahol szintén a fentiekben említett bontást alkalmaztam.

III. Az értékelés tapasztalatai

1. Egyszerű reprodukciós feladatok elemzése

A. Fogalmak meghatározása

/A második osztályos biológia tananyag fogalomrend-
szerének elsajátítási szintje és problémái./

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mi a bőrizomtömlő?</u>				
a. hám és izom összenövése	0,52	0,42	0,35	0,61
b. hiányzik a hám	0,48	0,42	0,44	0,33
c. hiányzik az izom	0,48	0,47	0,44	0,36
d. egyéb elfogadható jó válasz	0,35	0,42	0,38	0,33
<u>Mi a billér?</u>				
a. kétszárnyuaknál	0,69	0,53	0,61	0,56
b. szárnymódosulás	0,88	0,76	0,83	0,80
c. második pár szárnyból	0,41	0,53	0,38	0,52
d. a-c együtt	0,41	0,42	0,38	0,45
e. egyensúlyozási funkció	0,32	0,25	0,25	0,32
<u>Mit nevezünk kifejlésnek? Példával!</u>				
a. egyedfejlődési típus: pete-lárva /kicsinyített imágó/-kifejlett rovar	0,23	0,20	0,27	0,15
b. hiányzik: bábállapot ki- marad	0,69	0,59	0,50	0,70
c. helyes példa	0,50	0,29	0,18	0,52
<u>Mit jelent az álszövetes állatok fogalma?</u>				
a. különböző alaku-	0,46	0,57	0,62	0,41
b. különböző működésű sejtek	0,50	0,48	0,59	0,41
c. valódi szövet még nincs	0,75	0,65	0,69	0,68
d. a-c együtt	0,46	0,30	0,31	0,41

F. L. Fd. Szd.

Mit nevezünk teljes átalakulásnak?
Példával!

a. egyedfejlődési típus: pete-lárva-báb-imágó /kifejlett rovar/	0,84	0,69	0,68	0,82
b. pete nélkül	0,00	0,00	0,00	0,00
c. lárva nélkül	0,08	0,13	0,11	0,12
d. báb nélkül	0,08	0,17	0,16	0,06
e. helyes példa	0,84	0,57	0,58	0,82

Mit jelent az egyfélelemagvuak kifejezés?

a. egy sejtmag v. több, de akkor alakilag és működé- sileg hasonlóak	0,57	0,52	0,53	0,56
b. egy sejtmag nélkül	0,15	0,13	0,11	0,17
c. alaki hasonlóság nélkül	0,08	0,04	0,05	0,06
d. működési azonosság nélkül	0,15	0,17	0,22	0,11

Mi a szépiacsont és a radula?

1. a. tintahalnál található	0,78	0,76	0,78	0,75
b. belső	0,57	0,71	0,63	0,68
c. támasztólemez	0,57	0,71	0,63	0,68
d. a-c együtt	0,42	0,66	0,57	0,56
2. a. csigák	0,57	0,61	0,57	0,62
b. reszelőnyelve	0,71	0,71	0,63	0,81
c. a-b együtt	0,57	0,61	0,57	0,62

Mit jelent a kétfélelemagvuak kifejezés?

a. két sejtmag	0,46	0,79	0,59	0,69
b. több sejtmag	0,50	0,71	0,63	0,75
c. eltérő alak	0,83	0,86	0,89	0,81
d. eltérő funkció	0,54	0,71	0,56	0,71
e. a-d együtt	0,46	0,71	0,56	0,62
egyéb jó utalás a magok funkciójára is !	0,54	0,48	0,48	0,56

Mit nevezünk forgónak?

a. második	0,83	0,76	0,77	0,83
b. módosult	0,46	0,44	0,59	0,35

	F.	L.	Fd.	Szd.
c. nyakcsigolya	0,79	0,80	0,86	0,74
d. a-c együtt	0,46	0,40	0,55	0,30
0	0,04	0,08	0,05	0,08
<u>Mit nevezünk kopoltyubélnek?</u>				
a. kopoltyurések áttörik az előbelet	0,46	0,40	0,44	0,38
b. elő- és fejgerinchurosokra jellemző	0,46	0,40	0,44	0,38
0	0,06	0,12	0,03	0,23
<u>Mi a csüd?</u>				
a. lábtő-	0,81	0,71	0,70	0,80
b. lábközépcsontok	0,75	0,67	0,65	0,70
c. összenövés, összeolvadás	0,69	0,67	0,70	0,65
d. a-c együtt	0,69	0,46	0,50	0,60
hol található	0,50	0,54	0,55	0,50
<u>Mi a gerinchur?</u>				
a. belső	0,38	0,25	0,35	0,25
b. rugalmas	0,25	0,17	0,20	0,20
c. tengelyváz	0,31	0,21	0,25	0,25
d. a-c együtt	0,25	0,17	0,20	0,20
e. egyéb helyes válasz	0,38	0,71	0,55	0,55
<u>Mit nevezünk kloakának?</u>				
a. húgy-	0,78	0,65	0,62	0,73
b. ivarvezeték	0,94	0,74	0,73	0,80
c. tápcsatorna	0,94	0,61	0,62	0,80
d. közös kivezető nyílás	0,94	0,57	0,65	0,87
e. a-d együtt	0,78	0,39	0,42	0,73
<u>Mi a halszájka?</u>				
a. Y alaku	0,67	0,70	0,62	0,80
b. elcsontosodott in	0,89	0,87	0,85	0,93
c. a-b együtt	0,61	0,70	0,54	0,80

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mi a fejfáyám?</u>				
a. első	0,67	0,65	0,67	0,70
b. módosult	0,62	0,50	0,52	0,60
c. nyakcsigolya	0,81	0,70	0,76	0,75
d. a-c együtt	0,52	0,50	0,48	0,55
0	-	0,10	0,10	-

Mit nevezel zárt mellkasnak?

a. a bordák a szegycsonttal összenőttek	0,76	0,70	0,76	0,70
b. hiányos válasz	0,24	0,10	0,10	0,25
0	-	0,05	-	0,05

Mikor beszélünk aktív mozgásról?

a. mozgáshoz az energiát	0,80	0,75	0,68	0,88
b. a szervezet önmaga termeli	0,73	0,75	0,68	0,79
c. anyagcserefolyamattal	0,60	0,68	0,58	0,71
d. a-c együtt	0,60	0,68	0,58	0,71
e. jó példa	0,73	0,68	0,63	0,79

Mikor beszélünk passzív mozgásról?

a. mozgáshoz energia	0,73	0,82	0,74	0,88
b. más természetű /1. előző kérdés/	0,67	0,71	0,63	0,79
c. a-b együtt	0,67	0,68	0,58	0,75
d. jó példa	0,60	0,71	0,63	0,71

Mi az inhüvely?

a. csontokon húzódó inakat	0,74	0,75	0,83	0,69
b. védik	0,53	0,57	0,67	0,48
c. súrlódástól	0,42	0,36	0,33	0,41
d. a-c együtt	0,32	0,29	0,28	0,31

Mi a rángás?

a. egyetlen ingerre bekövetkező	0,95	0,94	0,90	0,97
b. izomösszehúzódás és	0,81	0,84	0,83	0,88
c. elernyedés	0,71	0,72	0,70	0,73
d. a-c együtt	0,71	0,66	0,60	0,73

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mi a tónus?</u>				
a. vázizmok	0,86	0,81	0,75	0,88
b. bizonyos ideig, tartós	0,41	0,47	0,50	0,41
c. összehúzódása	0,73	0,69	0,70	0,71
d. a-c együtt	0,41	0,41	0,40	0,41
<u>Mi az összeín?</u>				
a. csontszövet	1,00	1,00	1,00	1,00
b. rugalmasságát adó	1,00	1,00	1,00	1,00
c. sejtközötti állomány	0,78	0,80	0,75	0,82
d. szerves állomány	0,83	0,87	0,80	0,88
e. a-d együtt	0,78	0,80	0,75	0,82
<u>Mi a vitális kapacitás?</u>				
a. erős belégzés utáni	0,77	0,37	0,48	0,61
b. maximálisan kilégzett	0,92	0,83	0,73	0,97
c. levegőmennyiség	1,00	1,00	1,00	1,00
d. a-c együtt	0,77	0,37	0,48	0,61
<u>Mi az emésztés lényege?</u>				
a. /felvett/ tápanyagok	1,00	1,00	1,00	1,00
b. enzimek hatására	0,35	0,73	0,40	0,68
c. kémiai átalakulása, lebontása	0,46	0,67	0,56	0,58
d. felszívhatósági méreteig	0,67	0,60	0,48	0,77
e. a-d együtt	0,35	0,60	0,40	0,55
<u>Mi a trachearendszer és milyen eredetű?</u>				
a. csőrendszer /lég-/	0,53	0,56	0,29	0,67
b. egész testet behálózó	0,62	0,33	0,43	0,47
c. bőr eredetű	0,46	0,67	0,29	0,67
d. a-c együtt	0,38	0,33	0,29	0,40
<u>Mi a perisztaltika?</u>				
a. tápcsatorna	1,00	0,89	0,86	1,00
b. féregszerű-tovahaladó	0,69	0,89	0,71	0,80
c. mozgása	1,00	1,00	1,00	1,00
d. a-c együtt	0,69	0,56	0,57	0,67
e. /nyelőcső 1/3-ától kezdődik, simaizomhoz kötött/	0,31	0,33	0,29	0,33

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mi a belső légzés?</u>				
a. testfolyadék	0,60	0,72	0,70	0,63
b. szövetek közötti	0,44	0,44	0,41	0,47
c. gázcsere	0,72	0,78	0,74	0,77
d. a-c együtt	0,44	0,44	0,41	0,47

Mit jelent az, hogy a növények /többségükben/ autotróf szervezetek?

a. szervetlen /energiaszegény/ anyagokból	0,88	0,78	0,85	0,80
b. szerves /energiagazdag/ anyagok	0,64	0,75	0,70	0,70
c. felépítése	0,72	0,75	0,74	0,73
d. a-c együtt	0,64	0,62	0,63	0,63

Mi a disszimiláció lényege?

a. beépített	0,70	0,71	0,70	0,71
b. energiatgazdag /szerves/ vegyületek	0,80	0,79	0,75	0,83
c. lebontása	1,00	1,00	1,00	1,00
d. energiafelszabadítás	1,00	1,00	1,00	1,00
e. a-d együtt	0,70	0,71	0,70	0,71

Mi a külső légzés?

a. környezet /légtér/	1,00	0,83	0,95	0,88
b. testfolyadék közötti	0,80	0,29	0,60	0,46
c. gázcsere	0,90	0,83	0,95	0,79
d. a-c együtt	0,80	0,29	0,60	0,46
e. tankönyvi válasz	0,10	0,38	0,20	0,29
b. légzőszerv				
0	-	0,12	-	0,12

Mit nevezünk passzív immunitásnak?

a. /kész/ ellenanyag	0,64	0,78	0,62	0,80
b. szervezetbe juttatása	0,64	0,78	0,62	0,80
c. a-b együtt	0,64	0,78	0,62	0,80

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mit nevezünk vénának?</u>				
a. minden	0,71	0,56	0,54	0,80
b. szíybe vezető	0,71	0,56	0,54	0,80
c. vérér	0,71	0,56	0,54	0,80
d. a-c együtt	0,71	0,56	0,54	0,80

Határozd meg a vér fogalmát!

a. folyékony plazmából	1,00	1,00	1,00	1,00
b. sejtekből	0,88	0,83	0,82	0,84
c. kötőszövet	0,80	0,72	0,77	0,75
d. a-c együtt	0,80	0,72	0,77	0,75

Mit nevezünk zárt keringési rendszernek?

a. helyes válasz önmagába visszatérő edény- rendszer	1,00	0,88	1,00	0,88
b. helyes példa	0,50	0,55	0,65	0,42

Mi a haemoglobin?

a. vastartalmu	0,90	0,89	0,92	0,88
b. összetett	0,90	0,89	0,92	0,88
c. fehérje	1,00	1,00	1,00	1,00
d. a-c együtt	0,90	0,89	0,92	0,88

Mi a vérnyirok?

a. nyílt véredényrendszerben áramló	0,80	0,73	0,70	0,81
b. testfolyadék	0,92	0,87	0,83	0,94
c. a-b együtt	0,80	0,63	0,61	0,78

Mi a vérnyomás?

helyes válasz	1,00	1,00	1,00	1,00
---------------	------	------	------	------

A második osztályos biológia tananyag fogalomrendsze-
rének kialakítási és elsajátítási problémái

Minden tudományban, így a biológiában is igen fontos szerepe van a fogalmak pontos ismeretének. Ez a tudomány alapja, ez biztosíthatja a vele foglalkozók kö-

zös nyelvét és elősegíti az eredményes munkálkodást az egyes területein, s így az iskolai oktatásunkban is. Ezeknek az alapoknak az elsajátítása igen nagy precizséget igényel, mely még kevéssé van meg a köz-tudatban, ahol ma is sokan azt hiszik, hogy itt le-het "mesélni". A másik tábor álláspontja: "csak ma-golni kell"!

A biológia az egyik legnagyobb mélységű lo-gikával megáldott tudomány, annak, aki biztos alap-pal rendelkezik. Az igazi logikájából azonban igen keveset ismerhetünk meg a középiskolás tankönyvekből, igaz a tanár felkészültsége, egyénisége alapján ez tetszés szerint bővithető. Az tény, hogy igen nagy ténymennyiséget tartalmaz a biológia tananyagunk, s ennek elsajátítását igen sokszor verbális uton vég-zik el a tanulók. Emiatt pedig a kialakítható logi-kai kapcsolatok viszonylag alacsonyabb szintjét ér-hetjük csak el.

E területen talán legfontosabb megoldandó problémánk, úgy kialakítani a fogalmak pontos rendszerét, hogy szerves egységbe állítjuk a struktúrát a funkcióval és az utóbbin keresztül közelítjük meg a fogalom lé-nyegét. Jól töltsük meg tartalommal az egyes fogalma-kat, s csak elsajátított funkcionálás után tálaljuk a grammatikai formulát!

Amikor a tanulók fogalomszintű gondolkodását vizsgálom, kissé ellentmondásba kerülök a tankönyvvel. A gimnáziumi biológia tankönyvek mintha direkt mellőz-nék a pontos fogalmak megadását /néhány kivételtől el-tekinthető/, ugyanakkor az anyagban nagyon sok szerepel konkretizálás nélkül.

A pedagógiai gyakorlat azt mutatja, hogy a ta-nulók nagy része igényli a pontos fogalmazást, - és ez a dolog fonák oldala - még akkor is, ha később nem ta-nulják meg pontosan. Ennek az ellentmondásnak prakti-kus oldala konkrét, legális keretek között meg is nyíl-

vánul. Napjainkban az írásbeli dolgozatok /felvételi is/ nagyjából nem igényelik a fogalmak reprodukciós szintjét, hanem megelégszenek a ráismerési szinttel. Hiszen akár a feleletválasztásos, asszociációs, akár a reláció-analizises feladatok egy részénél, tulajdonképpen ráismerési szint elegendő a megoldáshoz.

Összegezve az eredményt: a tanulók 59,6 %-ától kaptam precíz választ a fogalmakra, reprodukciós szinten. Az egyes kérdések értékelésénél egyáltalán nem ragaszkodtam a tankönyv, vagy esetenként az általam definiált mondatokhoz, hanem a lényeges tartalmi jegyeket kerestem. Az alternatív egységek megállapításánál figyelembe kellett vennem a biológia sajátosságait ezen a területen is.

Az egyedfejlődéssel kapcsolatban több hiányosságot is tapasztaltam. Tankönyvünkben van három ábra és apróbetűs utalás. /Ismételd át a rovarok egyedfejlődésének típusait./ Itt három esetet lehet feltételezni:

- 1./ hiányosak az általános iskolai ismeretek,
- 2./ nem használják ki a tanulók a tankönyvi ábrákat, amiről pedig a fogalom teljes mértékben leolvasható,
- 3./ egyéni hanyagság. /Több éves tapasztalatom, hogy a rovarok és különösen a rovarrendek nem tartoztak a tanulók kedvencei közé./

Helyesnek bizonyul, ha nem egyszerű ismétlésnek fogjuk fel, és néhány szót rögzítettünk is. A klasszikussabb teljes átalakulásnál jó eredményt kaptam /76 %/, viszont a kifejtésre csak 21 % helyes választ. Nagyon kevesen tudták, hogy a bábállapot hiányzik ennél az egyedfejlődéstípusnál /40 %/. Ugyancsak kevesen tudtak helyes példát is írni /38 %/.

A billér fogalma precíz formában csak a tanulók 41,5 %-a előtt ismert. Leginkább az hiányos, hogy a második pár szárny módosulása, s alig 30 % tudja,

hogy ezzel egyensúlyozási funkciót lát el az állat.

Kevéssé érzik a tanulók az álszövetesség értelmét. Leginkább a könyvben levő utolsó mondatrészt jegyzik meg "valódi szövet még nincs" /70 %/, és a megkezdődő differenciát a sejtek között kevesen említik, igaz az alak és funkció még nem állandósul /47 %/.

A két egysejtű állattörzsnek fontos jegyeivel tisztában vannak a tanulók, ugyanígy a csigák reszelőnyelvével, kevésbé a tintahalak szépiacsontjával.

A két jellegzetes nyakcsigolyánál - melyek a koponya mozgathatóságát nagy mértékben befolyásolják - a tanulók a bekövetkezett nagymértékű módosulást nem veszik figyelembe, különösen a forgó esetében, ahol ebből adódik az alacsonyabb érték /43 %/.

A tankönyvünkben a gerinchur a rendszertani anyagrészben nem definiált fogalom. A válaszokban volt sok jó elem, ami elsősorban az élővilágban való előfordulásra irányult. Fontos szempontnak kell lenni, hogy a definíciók, fogalmak tükrözzék a fejlődést és igazolják, világossá tegyék a tanulók előtt a fejlődéstörténeti rendszertan lényegét. A minőségi változásokat annak idején fogalmazzuk meg pontosan. A három lényeges jellemzőből /belső, rugalmas tengelyváz/ a vázrendszer tárgyalásánál mindhárom megtalálható, de ennek hiányában a tanulók nem látják a fejlődési fokozatot a rendszertani áttekintés során.

A kloaka esetében a tanulók 80,7 %-a ismeri, hogy ez az ivarvezeték és tápcsatorna kivezetője, kevesebben tudják már, hogy a kiválasztó szervrendszer kivezetője is ide nyílik /69,5 %/. Még kevesebben említették /58,5 %/, hogy ez egy univerzális testnyílás, ahol mindhárom kivezető együtt nyílik a szabadba.

A zárt mellkas pontos ismerete jónak mondható /73 %/. Kissé zavaró azonban a kétféle kifejezés; zárt mellkas, mellkas. Sokan csak a krokodilokról gondolják a zárt mellkast, mondván: itt jelenik meg először a rekeszizom.

A váz- és izomrendszer című fejezet tapasztalatom szerint nem tartozik a könnyen elsajátítható anyagrészek közé. Az aktiv és passzív mozgás /64 %, 67,5 %/, a rángás /67,5 %/ és összein /79 %/ jól ismertek. Mind a négy fogalmat igen egyszerű szemléltetni is. Különösen nagy élmény a tanulóknak, mikor egy jó hosszú, dekalcinált /HCl-ben napokig áztatott/ bordacsontra egy csomót tudnak kötni, közvetlen eléjük varázsolva a csontszövet szerves, sejtközzötti állományát, melyből ennek az állománynak a funkciója is tartósan rögzül. Így érthető az igen magas százaléérték.

Sokkal kevesebben ismerik viszont az inhuvely /30 %/ és az izomtónus /41 %/ fogalmakat. Pedig itt van mód a szemléletes oktatásra, amit maximálisan ki is használunk. Oly egyszerű, hiszen ha kifeszítjük tenyerünket és a kéz hát oldaláról rátekintünk igen erősen szembeötlük. Azt hiszem itt sem a kellően kivitelezett szemléltetés hiányáról van szó, hanem egy tanuló beállítottságáról. Sok esetben az olyan szemléltetések, amik egyben lehetővé teszik bizonyos fogalmak, tények konkrét bevézésének elhagyását, nem hozzák meg a kellő eredményt. Klasszikus példa a kéz ujjperceinek száma, ami a tenyérről egyszerűen leolvasható, s mégis a tanulók jó része rendszeresen elvéti. Legfontosabb az lenne, ha meg tudnánk győzni a tanulókat, hogy sok minden sokkal egyszerűbb, mint azt ők hiszik. Stresszhelyzetekben is legyen nyugalom az egyszerűt, hétköznapi keresni és megtalálni.

Nehezen tudják elképzelni, illetve megjegyezni a tanulók, hogy a vázizmok tónusának mi a szerepe. Legtöbbször a bizonyos ideig, vagy a hosszantartó jelzót nem tudták /55 %/.

Az élettani fejezet sokkal jobb eredményt hozott, mint az előző három.

Az emésztés lényegénél a kulcsszerepe az enzim-

működésnek van, ami kevésbé rögzült a tanulóknál /54 %/. Kevésbé "látják" a tápcsatornában végbemenő bonyolult kémiai folyamatot és sokan egyszerűen a tápanyagok elválasztását a salakanyagoktól gondolják az emésztés lényegének. Ez részben persze nem az ő hibájuk, hiszen biokémiai folyamatok ismeretét igényelné. A szemlélet kialakítása azonban feltétlen fontos.

A vitális kapacitás kérdésnél a tanulók 93,7 %-a írta a maximálisan kilégzett levegőmennyiséget, viszont ehhez szorosan tartozik a cselekvéssor kezdete - az erős belégzés utáni -, melyet már csak a tanulók 54,7 %-a írt, pedig a munkáltató órán spirométeres kísérleteket is végeztünk. Nemcsak a helyes cselekvési sorrend kedvéért fontos ez, hanem azért is, mert ha az erős belégzés elmarad, akkor a komplementer levegő /kb. 1,5 liter/ hiányában csak a respirációs és residuális levegőmennyiséget mérünk, ami nem egyezik meg a vitális kapacitással.

Annak ellenére, hogy elsős anyag ismételése, kevesen tudták az autotrófia lényegét /63 %/, pedig a materialista világnézeti nevelés igen fontos láncszeme. Nyomatékosan rá kell mutatnunk arra, hogy az egész élővilág létezésének az alapja ez. A zöld növények által megkötött energiamennyiség többszöröse az egész világ atomerőműveiben és egyéb helyeken, részben emberi irányítással előállított energiának.

Igen sok problémát okoz a tanulók körében a fotoszintézis és az asszimiláció. Különös hangsúlyt kell fektetnünk az ilyen szakmai kifejezések etimológiájára. Sok esetben hasznos a rokon tantárgyakkal történő koncentrációs lehetőségek kiaknázása /pl. kémia/. Többször előfordul az ilyen és ehhez hasonló szóösszetételű fogalom esetén, hogy a tanulók leblokkolnak, különösen ha nincs is pontos, könnyen megjegyezhető definíció. Ilyenkor majdnem mindig segít, ha ilyen utbaigazítást kapnak: a szóban benne van a lényege, csak elemezd szóösszetétel szerint. Természetesen ez részben tantárgyi, részben általános intelligencia kérdése is.

A disszimiláció fogalmának ismerete kielégítő /70,5 %/. Sokan elhagyták viszont a beépített tápanyag fogalmát, aminek gyakori következménye, hogy mindig találkozzunk olyan tanulóval, aki szerint ez a folyamat a tápcsatornában megy végbe! /Ugyanez elmondható az asszimilációnál is./ Állandó, rendszeres megerősítésre van szükség, mely szerint mindkét előbb említett folyamat a szervezet egyes sejtjeiben játszódik le.

A külső és belső légzés igen zavart fogalmak. Különösen nehezen azonosítják a tanulók a légzést a gázcserével, hiszen nem is olyan régen még azt tanulták, hogy a disszimilációnak két formája ismert: légzés és erjedés. /Az előbbi helyett már első osztályban biológiai oxidációt kellene tanítanunk./ Ahhoz, hogy a légzőszervünk a szervezet számára a gázcserét biztosítsa, feltétlen szükséges az anyagszállító szervrendszer működése is. Ennek a szerves kapcsolatnak a megfelelő kiépítése megköveteli, hogy a külső légzést sokkal pontosabban definiáljuk, mint a tankönyvünkben van. A külső légzés ugyanis nem a környezet és a légzőszerv, hanem a környezet és a testfolyadék közötti gázcsere. Ez feltétlen szükséges ahhoz is, hogy a tüdőhólyagocskák működését megértsük. Ennek tudható be a belső légzés alacsony ismerete /44 %/, ahol is igen sokan a testfolyadék és a tüdő közötti gázcserét említik.

A passzív immunitás és a véna fogalma azon kevés kérdések közé tartoztak, ahol a tanulók teljesítményei az egyes alternatívákban azonosak voltak. Lényegében ezek annyira egybefonódtak, hogy valaki vagy tudja mindkettőt és akkor helyesen válaszol, vagy pedig nem. A véna definíció esetében a helytelen válaszok kivétel nélkül a vér gázösszetételével történő okoskodást tartalmazták, melynek ugyancsak mély gyökerei vannak.

A zárt keringési rendszer jó ismerete /94 %/ is azt bizonyítja, hogy azoknak a fogalmaknak, melyek az

év folyamán már a rendszertani részben többször is előfordulnak, elsajátítási szintjük jóval magasabb, mint az egyes anyagrészekben elszigetelt fogalmaké.

A tanulók kivétel nélkül tudták a haemoglobin fehérje jellegét, a vastartalommal és az összetett fehérje fogalommal is csak 10 % nem tudott megbirkózni. Ez utóbbi fogalom még a másodikos kémiában nem ismert, ezért ez várható is volt. Ugyanigy kimagaslóan jó eredményt kaptam a vérnyomással kapcsolatban is, ami a mindennapi élettel szoros kapcsolatban is van.

Érdemes megvizsgálni, milyen különbség található az egyes fogalmak önálló reprodukálási szintje és az egyszerű felismerése között. Ennek érdekében megvizsgáltam azokat a fogalmakat, melyek előfordultak a feleletválasztásos és reláció-analizises feladatokban is, vajon ott milyen mértékben ismerték fel ezek helyességét.

Amikor az egyszerű reprodukciós kérdéseknél az egyedfejlődési típusok definíciójánál példákat is kértem, elég gyenge eredményt kaptam. A teljes átalakulásra helyes példát viszonylag sokan irtak /70,2 %/. Igaz erre a típusra adják mindig a legjobb választ, mivel a bogarak mindegyike így fejlődik. A feleletválasztásos feladatoknál viszont a tanulók 77,6 %-a felismerte, hogy a kétszárnyuak közül a légy is ilyen átalakulással fejlődik. A kifejtésre helyes példát - a definícióknál - a tanulók 37,2 %-a irt, míg a reláció-analizises feladatoknál már 60,7 % felismerte, hogy a szitakötők egyedfejlődési típusa ez.

A kopoltyubél definíciójánál a tanulók 42 %-a irta helyesen annak előfordulási helyét, addig a feleletválasztásoknál már 95 % felismeri, hogy a lándzsahalnál megtalálható.

Míg a kloaka fogalmát a tanulók 58 %-a tudta reprodukciós szinten helyesen reprodukálni, addig a reláció-analizises feladatokban 72,5 % ismeri fel helyesen

ezt. A billér fogalomnál a tanulók 59,7 % a írta, hogy ez a kétszárnyuakra jellemző, míg a reláció-analizises feladatoknál 86,5 % helyesen állapítja meg ezt a tényt, felismerési szinten.

A reprodukciós kérdések százalékos értékeinél a feltüntetett eredmények természetesen csak teljesen precíz válaszokat takarnak. Számtalan esetben előfordult, hogy egy definíciónál három alternatíva százaléértékei külön-külön magasak voltak, de viszonylag kevesebb tanuló volt, aki mind a háromnál helyes választ írt, s ezért az összesített eredmény is alacsonyabb lett.

Közismert, hogy szóbeli feleléskor a tanulóknak igen sok visszajelző lehetőségük van. A legkisebb kiegészítő kérdés, a diáktársak, illetve a tanár arckifejezései /utóbbiak esetében is szinte automatikusan kiváltódik ez a legnagyobb akarat ellenére/ mind-mind olyan segítőeszköz, amit a tanulók nagyobb része mindig kamatoztat is. Ha figyelembe vesszük azt, hogy írásbeli válaszok esetében ezt mind kénytelenek nélkülözni és csak a saját önkontrolljukra támaszkodhatnak, akkor az elért eredmény /59,6 %/ igen jónak mondható.

Ezek a kérdéstípusok a tanulóknak egyáltalán nem okoztak semmiféle megoldásmethodikai problémát, mert tulajdonképpen egy szóbeli feleletet kellett írásban közölni. Mégis észrevettem, hogy a későbbiek folyamán a precizitás fokozódott a tanulók részéről, ami a külső kontroll lehetőségek elvesztésének a következménye.

Iskolánkban évek óta komoly hangsúlyt fektetünk a korszerű biológiai tudományágak fokozott művelésére, s így fokozottabban előtérbe helyezzük az élettani folyamatok tárgyalását, valamint negyedik osztályban a molekuláris biológiát. Ennek eredménye a felmérésben is megmutatkozott, ugyanis a rendszertani részből elért átlagteljesítmény 53,8 %, míg az élettani anyagrészből 66,5 %. Az élettani anyagrészből is magasan kiemelkedik az anyagszállítás-kiválasztás-hőszabályozás fejezet

80,9 %-al. /Ez a terület áll legközelebb a tanulókhoz és ebből tudjuk évek óta a legtöbb tanulókiérleteti órát is csinálni./

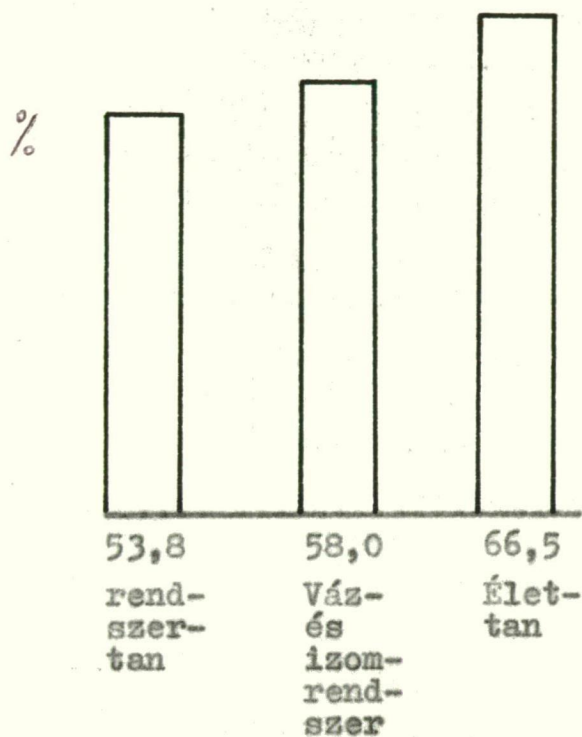
A fiuk /61,8%/ és lányok /57,5 %/ átlagteljesítményét vesszük, akkor azt kell mondani, hogy az eredmény kissé meglepőnek tűnik. A lányok általában a szóbeli szereplések alkalmából sokkal jobban igénylik a már említett megerősítési módokat. Ennek hiányában általában bizonytalanná válnak, ami az értékelés utáni személyes beszélgetések során is kiderült. Ugyis fogalmazhatnánk - és ez a többi kérdéstípusnál is érvényes -, hogy ők a szóbeli közlésekkor sokkal inkább igénylik a meghallgató mimikai, érzelmi válaszreakcióit.

Tapasztalat igazolja, hogy a fiuk a női pedagógusoknál, a lányok a férfi pedagógusoknál /azonos kvalitást figyelembe véve/ mindig jobb eredményt érnek el szóban. Érdekes módon írásban ez már általában ritkán valósul meg, illetve ez természetesen az osztályok minőségi összetételének a függvénye is.

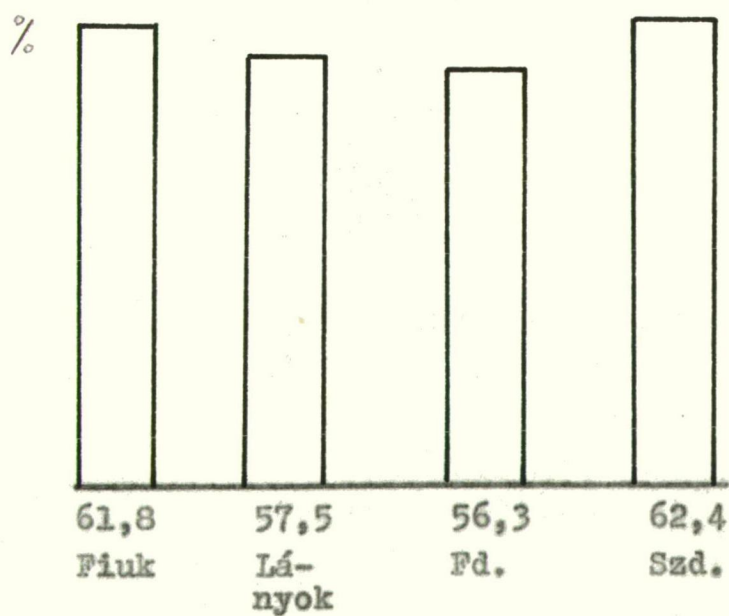
A fizikai dolgozók gyermekeinek teljesítménye /56,3 %/ már nagyobb eltérést mutat a szellemi dolgozók gyermekeinek teljesítményétől /62,4 %/, ami azonban csökken, ha figyelembe vesszük, hogy biológia érdemjegyük átlaga 0,15 %-al alacsonyabb.

II. osztályos biológia tananyag fogalomrendsze-
rének reprodukciós szintje

Az egyes fejezetekből elért átlagteljesítmények:



Az egyes tanulócsoportok százalékos összteljesítménye:



Összegezve a tapasztalatokat, megállapítható, hogy a tanulók az általános iskolából sok ismerettel jönnek ugyan, de fogalmi ismereteik elég gyengének mondható /részben objektív okok miatt/. A gimnázium első osztályában a fogalmak kikristályosításának lehetősége kizárólag a biológia tanár kezében van, mivel az első osztályos tankönyv különösen kevés lehetőséget biztosít. Ez a jelenség a későbbiekben - igaz csökkentebb formában - is fennáll. Ha a tanár ezt a lehetőséget maximálisan ki is használja, akkor is fennáll még az a veszély, hogy tanulóink kevésbé jegyzik meg, hiszen ezeket a precíz kifejtéseket kizárólag a füzetben találják meg otthon. Azt viszont figyelembe kell vennünk /tapasztalat igazolja/, hogy tanulóink számára elsődleges információszerzése a tankönyv, bármennyire is felhívjuk a füzet használatára is a figyelmet.

Iskolarendszerünkben a fogalmak pontossága az évfolyamokkal egyenes arányban mélyül, válik precízebbé. Nem tartom helyesnek azt, hogy a gimnázium négy éve alatt egy-egy fogalom tovább mélyüljön. Hadd idézzem itt bizonyítékul a szervetlen kémiát. Eddigiek során az első osztályban daltoni szemléletű általános és szervetlen kémiát tanítottunk és csak a második osztályban tértünk rá az anyagszerkezetre. Ez azt is jelentette, hogy igen sok törvényszerűség, definíció módosult, tudományosabbá vált. Ez igen nagy nehézséget jelentett tanulóknak, tanárnak egyaránt, mivel sok esetben az anyagszerkezeti ismeretek után is daltoni szintű meghatározásokat kaptunk vissza a tanulóktól. Általában az első benyomás jobban rögződik még akkor is, ha azt értelmileg esetleg abban az időpontban nehezebb is felfogni. A kémiában ezt már központilag is kiküszöbölték, hiszen az anyagszerkezeti anyagrészt az első osztályban kell tanítani.

Szerencsére ilyen éles disszonancia biológiában nincs, de sok apró még létezik.

Szükségesnek tartanám az első osztályban, külö-

nösen az általános biológiai fogalmakat olyan precizitással tárgyalni, mely a negyedik osztályban is megfelelő, és kielégíti az általános biológiai műveltség igényét.

Igényelnénk - a tanulókkal együtt - az egyes törvényszerűségek, fogalmak igen precíz meghatározását, vastagbetűvel kiemelve.. Nem körülírásokat várnak a tanulók sem. Képzeljük el mi lenne, ha ilyenekre kellene támaszkodnunk pl. a matematikában, fizikában, kémiában?

Ezeket nem úgy képzelem el, hogy a tankönyv tele legyen vastagbetűs definíciókkal, amit a tanulóknak "be kell vágni", hiszen ez a verbalitás veszélyét tovább növelné. A már korábban említett oknyomozó gondolkodtatással bevezetett fogalmak tankönyvi rendszere viszont véleményem szerint csökkentené a verbalitást, hiszen a körülírásokat inkább és sokkal tovább "magolják" a tanulók saját bevallásuk szerint is.

A fogalmakban levő tények szervesen illeszkedjenek az addigi ismeretekre. Nagyobb hangsúlyt kellene fektetni az egyes fogalmak etimológiájára. Zárójeles magyarázatokra és a tankönyv végére szerkesztett kislexikonok segítségére gondolok.

Vigyázni kellene jobban a fogalmak pontos elhelyezésére is, azért, hogy ne borítsuk fel a fejlődéstörténeti rendszertan alapszabályait a tanulók szemében. Ennek ellenkezőjére szeretnék két példát említeni. Az állatrendszertani fejezetben a tankönyvben találkozunk a fejgyám és a forgó kialakulásával a hüllőknél, arra azonban nincs utalás, hogy ez a többi fejlettebb gerinces állatban is megtalálható. Ugyancsak a rendszertani részben /47. old./ olvashatjuk először a gégefő megjelenését a hüllőknél. Ugyanakkor a 106. oldalon a légzés tárgyalásakor a kétéltűekre vonatkozó szakaszban ez áll: ..."a légcső felső részén levő egyszerű gégefő a hangadás szerve". Jogosnak látszik a kérdés. Miért nem szabad tudni a tanulóknak a

tanév elején mindezt?

Gyakori ellenvetés a feladatlapokkal szemben, hogy fetisizálják a szavakat, mert éppen arra a szóra kell emlékezni, ami a tankönyvben van, sőt esetleg arra, amit a tanár mondott. A jól szerkesztett feladatlapok azonban ezt a kritikát könnyedén kiállják. A biológiai ellenőrzéskor nyilvánvalóan csak olyan biológiai szavakat szabad igényelni, amelyeknek nomen vagy terminus értékük van. A rendszertani, anatómiai, élettani neveket nemzetközi társaságok az egész világra egységes érvennyel kodifikálják, a magyar megfelelőket pedig nemzeti intézmények állapítják meg. A tanításnak ebből a szempontból épp az a célja, hogy a köznyelvi kifejezés egyetlen jelentésű természettudományos jellé váljék a tanuló számára. Ugyanez a helyzet a terminus-technikussal, a műszavakkal is. A jól szerkesztett feladatlapok tehát nem fetisizálnak, hanem a természettudományos jelrendszer használatára nevelnek.

B. Jellemzések, összehasonlítások-különbségtételek

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Jellemezd a sima izomszövetet!</u>				
a. orsó alakú sejtek	0,89	0,83	0,80	0,89
b. központi fekvésű sejtmag /nagy/	0,78	0,80	0,80	0,79
c. homogén fénytörés	0,61	0,70	0,60	0,71
d. kitartó működés, kis erő-kifejtés	0,83	0,77	0,65	0,89
e. akarattól független beidegzés	0,71	0,67	0,65	0,64
f. a-e együtt	0,50	0,57	0,55	0,54
g. előfordulásra jó példa	0,33	0,27	0,40	0,21

Jellemezd a harántcsikolt izomszövetet!

a. rostos felépítés	0,93	0,91	0,75	1,00
b. rostjai nem ágaznak el	0,67	0,75	0,62	0,77
c. heterogén fénytörés	0,80	0,84	0,75	0,87
d. nagy munkavégzés, rövid ideig	0,67	0,75	0,81	0,68
e. akaratlagos beidegzés	0,67	0,72	0,62	0,74
f. a-e együtt	0,60	0,69	0,62	0,68
g. előfordulásra jó példa	0,80	0,62	0,75	0,65

Minek az eredménye a féregmozgás?

a. a bőrízomtömlő	0,95	1,00	0,94	1,00
b. külső körkörös	0,60	0,77	0,61	0,76
c. belső hosszanti	0,60	0,77	0,61	0,76
d. izmainak	0,85	0,69	0,67	0,73
e. antagonisták	0,55	0,60	0,50	0,62
f. működése	0,85	0,69	0,67	0,73
g. a-f együtt	0,55	0,60	0,50	0,62

Jellemezd a szívizomszövetet!

a. rostos felépítés	0,67	0,50	0,55	0,55
b. rostjai elágazók	0,61	0,45	0,50	0,50
c. heterogén fénytörésű plazma	0,44	0,35	0,40	0,37
d. kitartó működés	0,61	0,55	0,60	0,55

	F.	L.	Fd.	Szd.
e. akarattól független be- idegzés	0,44	0,35	0,40	0,37
f. a-e együtt	0,44	0,35	0,40	0,37
g. felépítésében a harántcsi- koltra, működésében pedig a simaizomra hasonlít	0,22	0,15	0,15	0,18

Csoportosítá alak- és működés szerint a hámszövetet!

a. lap-	1,00	1,00	1,00	1,00
b. köb-	1,00	1,00	1,00	1,00
c. henger-	1,00	1,00	1,00	1,00
d. csillóshám	0,88	0,93	1,00	0,86
e. a-d együtt	0,88	0,93	1,00	0,86
f. fedő	0,84	0,50	0,59	0,65
g. mirigy	0,64	0,45	0,41	0,56
h. érzék	0,64	0,45	0,41	0,56
i. f-i együtt	0,64	0,45	0,41	0,56
j. e+i együtt	0,64	0,45	0,41	0,56

Hol alakult ki először a harántcsikolt izom? Hol éri el igazi jelentőségét?

a. férgek, puhatestűek	0,52	0,70	0,45	0,72
b. izeltlábuak, gerincesek	0,64	0,75	0,59	0,77
c. a+b együtt	0,52	0,70	0,45	0,72

Milyen típusu fogazata van a kérődzőknek? Röviden jellemezd is!

a. hiányos fogazat	0,78	0,27	0,44	0,55
b. szemfog nincs	0,56	0,27	0,33	0,45
c. metszőfog csak az alsó fogsorban	0,56	0,36	0,33	0,55
d. redős zápfogak	0,89	0,45	0,56	0,73
e. a-d együtt	0,44	0,18	0,22	0,36

Hol helyezkedik el a hasnyálmirigy? Jellemezd röviden!

a. gyomor- és patkóbél között	0,77	0,67	0,57	0,80
b. kettős működésű mirigy	0,85	0,78	0,71	0,93
c. külső elv. — hasnyál	0,92	0,78	0,71	0,93
d. belső elv. — inzulin	0,92	0,78	0,71	0,93
e. a-d együtt	0,77	0,44	0,57	0,67

F. L. Fd. Szd.

Milyen típusu fogazata van a ragadozónak?
Jellemezd röviden!

a. teljes fogazat	0,53	0,69	0,56	0,66
b. tépő szemfogak	0,84	0,90	0,82	0,88
c. tarajos zápfogak	0,74	0,69	0,75	0,69
d. a-c együtt	0,53	0,69	0,56	0,66

Milyen típusu fogazata van a rágcsálóknak? Jellemezd röviden!

a. hiányos fogazat	0,40	0,65	0,50	0,59
b. szemfog nincs	0,50	0,76	0,60	0,71
c. metszőfog véső alakú	0,90	0,88	0,90	0,88
d. metszőfog állandóan nő	0,70	0,53	0,50	0,65
e. a-d együtt	0,40	0,53	0,50	0,44

Jellemezd az emberi vörös vértesteket!

a. helyes alak	0,93	1,00	1,00	0,90
b. keletkezési hely: vörös csontvelő	0,57	0,67	0,69	0,50
c. sejtmagjukat érés közben elvesztik	0,86	0,89	0,92	0,80
d. haemoglobinra jó utalás	0,86	0,78	0,85	0,80
e. helyes funkció	0,93	0,89	0,92	0,90
f. elpusztulás után	0,57	0,67	0,69	0,50
g. a-f együtt	0,57	0,67	0,69	0,50
h. jó méret adat 7-8 mikron	0,43	0,56	0,46	0,50
i. 4-5 millió	0,64	0,78	0,69	0,70

Mi történik az elpusztult vörös vértestekkel?

a. lebomlanak	1,00	1,00	1,00	1,00
b. lépben	0,90	0,94	0,88	0,95
c. májban	0,80	0,78	0,75	0,80
d. csontvelőben	0,70	0,78	0,62	0,80
e. haemoglobin → epefesték	0,90	0,89	0,88	0,90
f. a-e együtt	0,70	0,78	0,62	0,80

Jellemezd a fehér vérsejteket!

a. változatos, eltérő alak	0,95	0,95	1,00	0,92
b. sejtmagjuk van	0,90	0,89	0,88	0,92
c. vörös csontvelőben-	0,65	0,71	0,67	0,71

	F.	L.	Fd.	Szd.
d. nyirokszervekben termelődnek	0,85	0,86	0,88	0,83
e. fagocitózis	0,70	0,71	0,79	0,67
f. 5-8000 a számuk	0,70	0,75	0,75	0,75
g. a-f együtt	0,60	0,68	0,65	0,62
h. átmérő: 5-20 mikron	0,55	0,71	0,67	0,54

Ird le, hol és hogyan képződik a szűrlet!

a. vesetestecskékben	0,75	0,60	0,50	0,83
b. érkeresztmetszet különbségre helyes utalás	0,25	0,30	0,25	0,33
c. nagy filtrációs nyomás a vesetestecskékben	0,25	0,30	0,25	0,33
d. vérplazma átpréselődése	0,75	0,50	0,25	1,00
e. a-d együtt	0,25	0,30	0,25	0,33
0	-	0,10	0,12	-

Mi a hasonlóság és a különbség a csilló és az ostor között?

Hasonlóság: a. sejtplazma nyulványok	0,95	0,91	0,84	0,97
b. mozgásszervek	0,86	0,97	0,84	0,97
c. a+b együtt	0,86	0,91	0,84	0,97
Különbség: d. csilló: sok	0,81	0,86	0,79	0,86
e. csilló: rendezett mozgás	0,71	0,80	0,79	0,76
f. alapi testecske említése	0,48	0,57	0,42	0,59
g. d+e együtt	0,71	0,80	0,79	0,76
h. c+g együtt	0,67	0,74	0,68	0,73

Mi a különbség a vállizület és a csípőizület között?

a. vállizület mozgékonyabb	0,85	0,74	0,89	0,68
b. vállizület gömb, csípőizület dió	0,60	0,69	0,61	0,68

Mi a különbség a szárnyizom és repülőizom között?

a. repülőizom: a madarak végtagvázán ered és tapad	0,83	0,88	0,90	0,84
b. szárnyizom: a rovarok szívkamráit a testfalhoz rögzíti	0,56	0,73	0,60	0,71
c. a+b együtt	0,56	0,68	0,50	0,71

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mi a különbség a rovarszárny és a madárszárny között?</u>				
a. rovarszárny: kitinlemez, nem végtag	0,40	0,32	0,36	0,35
b. madárszárny: módosult végtag	0,40	0,32	0,36	0,35
c. a+b együtt	0,40	0,32	0,36	0,35

Mi a különbség az elő- és utóvese között?

a. elővese: szelvényes csatornák	0,57	0,78	0,77	0,50
b. utóvese: nem szelvényezett	0,57	0,78	0,77	0,50
c. elővese csatornái csillós tölcserrel kezdődnek	0,79	0,89	0,85	0,80
d. utóvese csatornái vesetestecskével kezdődnek	0,71	0,78	0,77	0,70
e. a-d együtt	0,50	0,67	0,62	0,50
f. melyik hol található	0,57	0,67	0,62	0,60

Mi a különbség a passzív és aktív immunitás között?

a. A.: a szervezettel termel- tetik az ellenanyagot	0,80	0,89	0,88	0,85
b. P.: kész ellenanyagot jut- tatnak a szervezetbe	0,80	0,78	0,88	0,75
c. a+b együtt	0,80	0,78	0,88	0,75

Mi a hasonlóság és különbség az artériák és vénák felépítése között?

Hasonlóság: a. mindkettő fala 3 rétegű	0,95	0,93	0,88	1,00
Különbség: b. A. fala vasta- gabb - több rost, izom	0,90	0,89	0,83	0,96
c. V. fala véko- nyabb - ke- vesebb rost, izom	0,90	0,89	0,83	0,96
d. A. átmérő kisebb kerek	0,75	0,68	0,67	0,75
e. V. átmérő na- gyobb, ovális	0,75	0,68	0,67	0,75
f. a-e együtt	0,75	0,68	0,67	0,75

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Hasonlítsd össze gázcsere szempontjából a rovarok és rákok keringési rendszerét!</u>				
a. Rovarok: nem szállít gázokat	0,50	0,60	0,37	0,75
b. Rákok: szállít gázokat is	0,50	0,60	0,37	0,75
c. a+b együtt	0,50	0,60	0,37	0,75
d. a. helyes indoklása	0,38	0,50	0,37	0,50
0	0,30	0,10	0,25	0,17

Az egyszerű reprodukciós kérdések között a fogalmak definiálása mellett egyaránt előfordultak jellemzések, összehasonlítások és különbségtételek, valamint felsorolások, adatok és alkotó rajzolás nevezéktannal együtt. A lapok szerkesztésénél ügyeltem arra, hogy lehetőleg minden lapon mindegyikből legyen kérdés, de egy típusból egy lapon kettőnél több kérdés nem fordul elő.

Az első három típust csak a váz- és izomrendszer témakörnél alkalmaztam először. Nem akartam az "új típusu", viszonylag kevés szöveges produkciót igénylő feladatlapokat efféle kérdésekkel kombinálni kezdetben, mert az első ilyen nagyobb feladatáradatban szerintem ez zavarólag hatott volna. A kérdéscsoportban szerzett tapasztalataimat lényegében az előző fejezethez hasonlóan tárgyalom.

A jellemzések egy része a tananyag feldolgozása során megismert ismeretek egyszerű reprodukálása volt. Bizonyos esetekben szinte már a felsorolás határát súrolták. Szerepeltek viszont olyanok is, ahol kissé átfogóbb ismeretekre, illetve azok alkalmazási szintjére is szükség volt. Például: Hol alakult ki először a harántcsikolt izom? Hol éri el igazi jelentőségét? vagy Mi történik az elpusztult vörös vértestekkel?, valamint olyanok is, ahol önálló logikus gondolkodásra volt szükség. Például: Írd le, hol és hogyan képződik a szűrlet?

A három izomszövet típus jellemzése közül a harántcsikolt izomé sikerült legjobban /64,5 %/. Amit

kevesebben produkáltak, az a rostok el nem ágazó lefutása, a működésben pedig az akaratlagos beidegzés. Jóllehet az előfordulásra 70,5 %-ban helyes választ kaptam, de több tanuló nem tudja, vagy nem gondol rá, hogy vázizmainkkal akaratlagos mozgást végzünk!? - Tehát akaratlagos beidegzésünek kell lennie.

A simaizomnál /54 %/ is elsősorban a beidegzéssel volt probléma és teljesen érthetetlenül a homogén fénytöréssel, amiről a harántcsikolttal szemben a nevét is kapta. Kevésbé lepett meg, hogy igen kevesen irtak jó példát az előfordulásra /30,2 %/.

A szivizom jellemzésénél elég felületes válaszokat kaptam. Elég kevesen vállalkoztak a folyamatos jellemzésre - vagyis, hogy sorba vegyék az alakot, felépítést, működést, beidegzést. A tanulók nagy része a sokat emlegetett összehasonlító definícióval jellemzett. Ez a klasszikusan használt: felépítésében a harántcsikoltra, működésében a simaizomra hasonlít. Ez a kijelentés még ebben a formában is sántít, mert a felépítésbeli hasonlóságban egy nagyon lényeges eltérés is van. A több éve közszájon forgó előbb említett tétel magában hordja a tévesztési lehetőséget, amit itt is, de más ehhez hasonló szituációban, másutt is tapasztalhatunk.

A hámszövet csoportosításánál kizárólag a működés szerinti csoportosítás hiányos ismerete miatt alacsony a teljesítmény /51,5 %/. Igaz ez a tankönyvben nem is szerepel, de a későbbi érzékelés, valamint vegyi szervezés anyagrészhez egyaránt fontos ennek részletezése. Általában a tankönyv kicsit szűkszavú a szövetekhez /csak egyszerű vázlatrajz található/, annak ellenére, hogy munkáltató órákat is kell belőle tartani.

M Még jó eredményeket elérő tanulóknál is sokszor van probléma tudásuk mélységével. Ez mutatkozott meg többek között a következő kérdésnél: Minek az eredménye a féregmozgás? A bőrízomtömlőt 97 % említi, hogy izmainak működési eredménye pedig együttesen 81,4 %. Sokkal

kevesebben említik viszont a külső körkörös és belső hosszanti izmokat /mindkettőt 68,5 %/, valamint ezen izmok antagonista működését /57 %/. Több alkalommal is tapasztaltam a tanulók körében a felszínességre, tulzott egyszerűsége törekvést, olyankor is, ha esetleg a mélyebb struktúrákkal tisztában vannak. Egyéni beszélgetéskor, szóbeli feleletkor sokkal többen tudnak helyesen beszélni a bőrízomtömlő két izomrétegéről és annak működéséről, s ilyenkor mégis megelégednek egyesek sekélyes, szinte semmitmondó válaszokkal.

Szerepeltek a fogazattal kapcsolatban olyan kérdések is, ahol tulajdonképpen a tankönyvi ábrákról kellett jellemezni, s ez természetesen igényelte a vizualitás bizonyos fokát is. A fogazattípus megállapítása mellett az egyes fogtípusokat jellemezni is kellett. Az elért eredmények elég alacsonyak voltak /45,9 %/. A kérődző fogazatban a legfőbb probléma a szemfog hiánya /41,5 %/, a ragadozóknál a teljes fogazat fogalma, míg a rágcsálóknál a hiányos fogazat, valamint a szemfog hiánya és az állandóan növekvő metszőfog.

A hasnyálmirigy anatómiai helyzete és működése kérdésre már jobb eredményt kaptam /61,2 %/. Különösen magas teljesítményt tapasztaltam a működésével kapcsolatban /85 %/, viszont az elhelyezkedésre csak 70 %-ot kaptam. A logikus éppen a fordítottja lenne. Sajnos az egyik legsúlyosabb anatómiai probléma az egyes szerveink pontos betájolása. A hasnyálmirigyhez képest sokkal rosszabb helyzethen van például a máj, a lép, a vakbél és a vese.

Mind a két vérsejttípusnál a keletkezési hely a problémás terület.

Az előzőekben említett szűrletképződési kérdés igen gyenge teljesítményt hozott /28 %/. Ez a kérdés igényel gondos logikai gondolatvezetést, valamint segítséget nyújt megoldásában a vizualitás, hiszen a folyamat lényege leolvasható a tankönyvben található vese-testecske rajzáról. A kérdésben kielégítő alternatíva

mindössze a szűrletképződés helye /67 %/, valamint a vérplazma átpréselődése /62,5 %/. A természettudományokban oly gyakran feltett kérdésekre; a miértre, a hogyanra igen kevés jó választ kaptam.

Az összehasonlításos kérdéseknél általában jobb eredmények születtek. Az ostor és a csilló kérdés éven-te visszatérő probléma a biológiában és ez az eredményen is meglátszik. A hasonlóságot 89,5 %, az eltérést pedig 76,5 % ismeri a tanulók körében. Az izületek mozgékony-sági fokával kielégítően tisztában vannak.

Igen egyszerű tartalmu kérdés a rovarszárny és madárszárny közötti különbségtétel is, melynél az alacsony eredmény /36 %/ is fényesen bizonyítja a több éves tapasztalatot: a nem begyakorolt formulákban igen nehéz-kesen találják fel magukat a tanulók.

A vesetipusok összehasonlítása nem tartozik a kedvenc kérdések közé, de az eredmény kielégítő /57 %/. A mindennapi élettel szoros kapcsolatban levő immunitási kérdésben igen jó eredmény született /80,2 %/. Ennél a kérdésnél is az egyik típus helyes ismerete magával hozza a másik ismeretét is mindenkor.

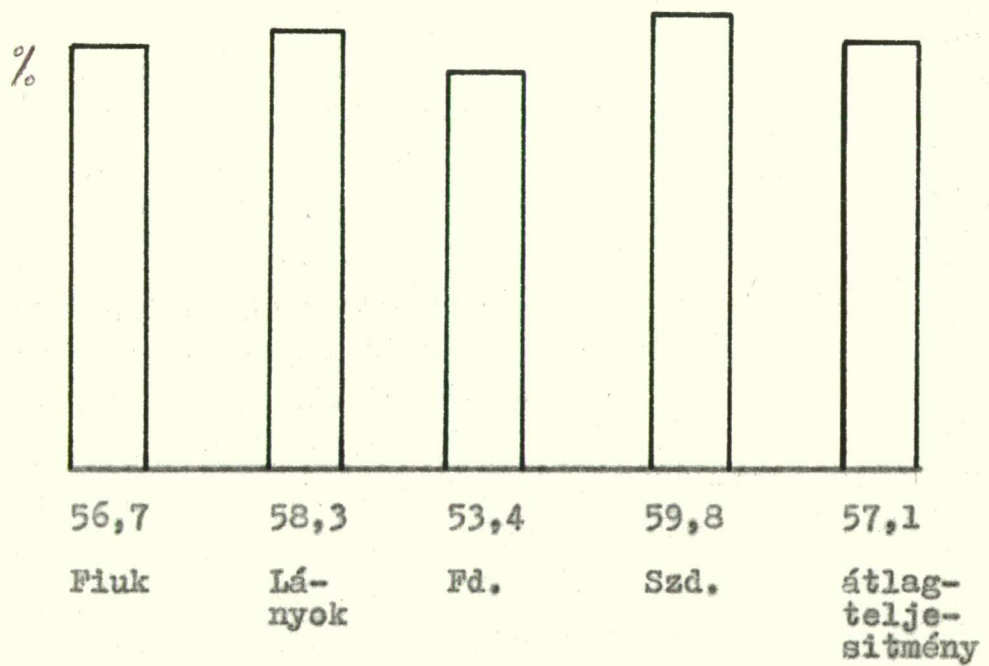
Az artériák és vénák hasonlóságát csaknem minden tanuló ismerte /94 %/, a különbségek között az erek átmérőjének és azok alakjának hiányosabb ismeretéből adódik az alacsonyabb teljesítmény /71 %/.

Az ugyancsak logikus gondolkodást igénylő utolsó kérdéssel is viszonylag kevesen tudtak megbirkózni /55 %/. A rovarok és rákok keringési rendszerének alapvető különbségével pedig a tankönyvünkben közölt tényként is találkozunk. Akiknél azonban a két légzőszerv működése nem tudatosan megfelelő szinten, azok kevésbé képesek ezt megjegyezni, rögzíteni.

Az egyes csoportok teljesítményében lényeges eltérés nem mutatkozott meg. Az átlagteljesítmény 57,1 %, melytől maximum 3,6 %-al tértek el az egyes csoportok teljesítményei.

A reprodukтив jellemzések és összehasonli-
tási feladatok teljesítményei

Az egyes tanulócsoportok százalékos összteljesítménye:



C. Felsorolások

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Sorold fel a férgek törzseit /fejlődéstörténeti sorrendben/!</u>				
a. lapos-	0,94	0,90	0,94	0,90
b. hengeres-	0,94	0,90	0,94	0,90
c. gyűrűsférgek	0,94	0,90	0,94	0,90
d. helyes sorrend	0,82	0,86	0,83	0,85

Ismertesd a megtermékenyített petesejt barázdálódásának menetét. Nevezd meg az egyes fejlődési állapotok pontos nevét!

a. zigóta	0,62	0,71	0,56	0,74
b. szedercsira	0,88	0,92	0,75	1,00
c. hólyagcsira	0,88	0,96	0,88	0,96
d. bélcsira	0,94	0,88	0,94	0,87
e. helyes sorrend	0,56	0,46	0,25	0,65

Sorold fel a rovarok szájszerveit! /legalább négyet/

a. négy helyes	0,62	0,43	0,47	0,53
b. három helyes	0,31	0,35	0,37	0,29
c. kettő helyes	0,00	0,22	0,11	0,12
d. egy helyes	0,08	0,00	0,00	0,06

Sorold fel a puhatestűek osztályait fejlődéstörténeti sorrendben!

a. kagylók	1,00	0,95	1,00	0,94
b. csigák	1,00	0,95	1,00	0,94
c. lábasfejűek	0,93	0,90	0,84	0,94
d. helyes sorrend	0,79	0,81	0,79	0,81

Sorold fel sorrendben a halak agyszakaszait!

a. elő-	0,93	0,92	0,93	0,92
b. közti-	0,87	0,84	0,85	0,85
c. közép-	0,87	0,96	0,93	0,92
d. utó-	0,87	0,88	0,85	0,92
e. nyultagy	0,93	0,76	0,81	0,85
f. helyes sorrend	0,40	0,64	0,59	0,46

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Sorold fel sorrendben a hüllők gerincoszlopának tájékait!</u>				
a. nyak	0,94	0,83	0,80	0,95
b. hát	0,88	0,83	0,85	0,85
c. ágyék	0,81	0,66	0,60	0,85
d. kereszt	0,81	0,62	0,65	0,75
e. farok	0,88	0,79	0,80	0,85
f. helyes sorrend	0,44	0,54	0,50	0,50
0	-	0,12	0,10	0,05

Sorold fel az emlősök alosztályait sorrendben!

a. kloakások	0,39	0,65	0,54	0,53
b. erszéyesek	0,50	0,57	0,58	0,47
c. méhlepényesek	0,44	0,57	0,50	0,53
d. helyes sorrend	0,39	0,52	0,50	0,40
0	0,06	0,08	0,08	0,06

Sorold fel a halak páros uszóit!

a. mell	1,00	0,70	0,88	0,73
b. has	0,78	0,52	0,65	0,60
c. a+b együtt	0,78	0,52	0,65	0,60
0	-	0,26	0,08	0,26

Sorold fel sorrendben a gerincesek osztályait!

a. fejgerinchurok	0,71	0,90	0,67	0,95
b. halak	1,00	1,00	1,00	1,00
c. kétéltűek	0,86	0,95	0,81	1,00
d. hüllők	0,81	0,95	0,90	0,86
e. madarak	1,00	1,00	1,00	1,00
f. emlősök	1,00	1,00	1,00	1,00
g. helyes sorrend	0,43	0,40	0,43	0,40

Sorold fel a gerincesek előbél szakaszait sorrendben!

a. szájúreg	1,00	1,00	1,00	1,00
b. garat	0,80	0,75	0,72	0,81
c. nyelőcső	1,00	1,00	1,00	1,00
d. gyomor	0,87	0,83	0,78	0,90
e. helyes sorrend	0,67	0,54	0,44	0,71

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Sorold fel a máj funkcióit!</u>				
a. epe elválasztása	0,94	0,91	1,00	0,87
b. anyagcsere központja	0,62	0,50	0,47	0,61
c. glikogén raktározása	0,88	0,91	0,87	0,91
d. méregtelenítés	0,75	0,64	0,80	0,64
e. a-d együtt	0,62	0,50	0,47	0,61

<u>Sorold fel a szarvasmarha gyomorszakaszait sorrendben!</u>				
a. bendő	1,00	1,00	1,00	1,00
b. recés	1,00	1,00	1,00	1,00
c. szájrétű	1,00	1,00	1,00	1,00
d. oltó	1,00	1,00	1,00	1,00
e. a-d együtt helyes sorrendben	0,88	1,00	0,93	1,00

<u>Sorold fel sorrendben a gerincesek közép- és utóbél szakaszait!</u>				
a. vékonybél	1,00	1,00	1,00	1,00
b. vakbél	0,70	0,93	0,96	0,82
c. vastagbél	1,00	1,00	1,00	1,00
d. végbél	0,87	0,95	0,92	0,92
e. a-d együtt helyes sorrendben	0,57	0,90	0,92	0,71

Ezeknél a kérdéseknél szokták felhozni a verbalitás tényét, mely kétségtelenül szerepet játszik ebben is, mint oly sok egyéb területén a biológiának. Tisztában kell lennünk azonban azzal is, hogy a felsorolások lényegében feltételezik - természetesen a helyesen megválasztott kérdések esetében - azok tényezőinek pontos tudását. A gyakorlatban a helyzet nem ilyen egyszerű, mert valóban csak feltételezés marad az előbbiből és a tanulók nagy része ezeket verbalisztikusan sajátítja el. Ezt bizonyítják a kérdések tartalmi elemzései sok más esetben is. A felsorolásokban részt vevő tényezők sokszor illogikus keverése is az előző megállapítást igazolják.

A kérdéseket úgy próbáltam összeállítani, hogy

ezek ne legyenek pusztán fogalomhalmazok, minden különösebb tartalom nélkül. Bizonyos állatrendszertani kérdéseknél a fejlődéstörténeti sorrendre, más kérdéseknél is a pontos egymásutániségra figyelmeztettem a tanulókat.

A tanulók egy része ezeket az intelmeket egyáltalán nem fogadja meg, hanem össze-vissza irogatják a fogalmakat, s igyekeznek "kiküszöbölni" a gondolkodást ebből a munkafázisból.

Vegyünk egy igen egyszerű példát! A puhatestűeknél az egyes osztályokat átlagban 94,9 % irta, helyesen sorbaállítva pedig csak 80 %. A beszélgetések vagy szóbeli feleltetések során, amikor az egyes állatok fejlettségére, szervezetük fokozatos bonyolódására felhívom a figyelmet, szinte kivétel nélkül a helyes fejlődéstani sorrendet választják a tanulók.

A barázdálódási kérdésnél kevesen írják a zigótát, a folyamat kiindulási állapotát /65,7 %/, és főleg a hólyag-és bélcsira állapotok sorrendjét cserélik fel.

A tanulók fele tudott csak négy szájszervtípust említeni a rovarok köréből. Viszont ha összességében nézzük a kérdést; három, illetve négy típust a tanulók 84,2 %-a irt.

Igen jó eredményt hozott a férgek törzseinek, a szarvasmarha gyomorszakaszainak, valamint a gerincesek közép- és utóbél szakaszainak felsorolása.

Egyáltalán nem meglepő a halak agyszakaszainál az alacsony százaléérték /52 %/. Először hallott a tanuló a halaknál a gerincesek öt részre tagolódó agy egyes részeinek neveiről, melyet későbbiek folyamán a második osztályban soha nem hallanak a tanulók. Az eredmény bizonyítja, hogy a tanulók az agyszakaszok neveit jól ismerik, valószínű pusztán verbális úton elsajátítva, hiszen a sorrendet egyáltalán nincs mihez kötni, s ez a helyes sorrend eredményén is meglátszik.

Elgondolkasztató ismételten, milyen rosszul ismerik a tanulók saját szervezetük felépítését. Ez a

hüllők gerincoszlopi tájékainak felsorolásából is kintűnt, amely tökéletesen megegyezik az emberével. /A tananyag feldolgozásánál erre a figyelmet is felhívtuk./

Az emlősök alosztályokra tagolódása kissé elvész az anyagban, nincs kellően kiemelve és részletezve, s ez az eredményen is meglátszik.

A halak páros uszóinál a tanulók jól ismerték a melluszókat /85 %/, a hasi uszókat már csak 63,7 %, pedig ezeknek a páros végtagok kialakulása szempontjából igen fontos szerepük van. Ez utóbbinál az asszociációs lehetőség sokkal nehezebben alakítható ki, mint a melluszók esetében.

Meglepően alacsony értéket kaptam a gerinces osztályok felsorolása /41,5 %/. Legtöbbször a halak, kétéltűk és hüllők helyes sorrendjét kevergették. Ez azért is meglepő, mert ez a felsorolás az állatvilág evolúcióját nagyon szépen mutatja.

Az előbél szakaszoknál gyakori jelenség a garat és a gyomor kihagyása, illetve sokan a gyomor kezdetéig képzelik az előbelet.

A máj funkcióinál éppen azzal az anyagcsere központ ténnyel volt a probléma, amiről a májat kivéve a tankönyvünkben sehol nem esik szó. Talán ezért is van az, hogy tanulóink hitében még mindig úgy áll az anyagcsere, hogy a beépülő vegyületek a beépülés után azonnal bomlanak is le. Feltétlenül szükségesnek tartanám az intermedier anyagcsere fogalmának bevezetését. Ezt a negyedik osztályos tankönyvünk a sejt anyagainak bioszintézise címszó alatt tárgyalja. Ezek szerint az anyagátalakítás három fázisra bontható:

- a. asszimiláció
- b. intermedier anyagcsere
- c. disszimiláció

Az intermedier anyagcsere fontosságára utalást is tudunk könnyen tenni, olyan létfontosságú anyagokkal, melyeket a szervezet vagy egészében szintetizál, vagy élőanyagaiból átalakít.

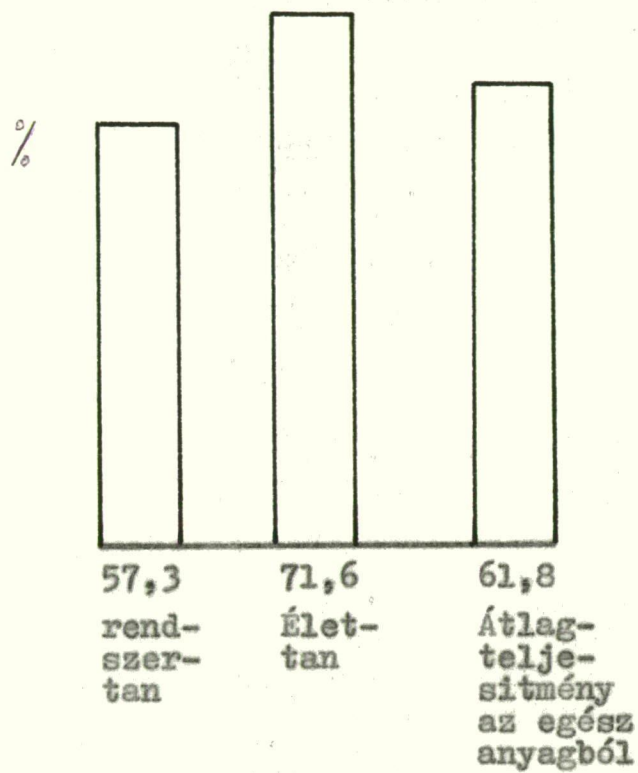
Az eredményeket vizsgálva megállapítható, hogy

az élettani anyagrészből itt is magasabb eredményt kaptam /71,6 %/, mint a rendszertani fejezetekből /57,3 %/. Ez a különbség elsősorban az élettani anyagrész biztosabb, magasabb szintű tudása, könnyebb tanulhatósága, valamint a fogalmakhoz jobban asszociálható anyagbeli háttér javára írható.

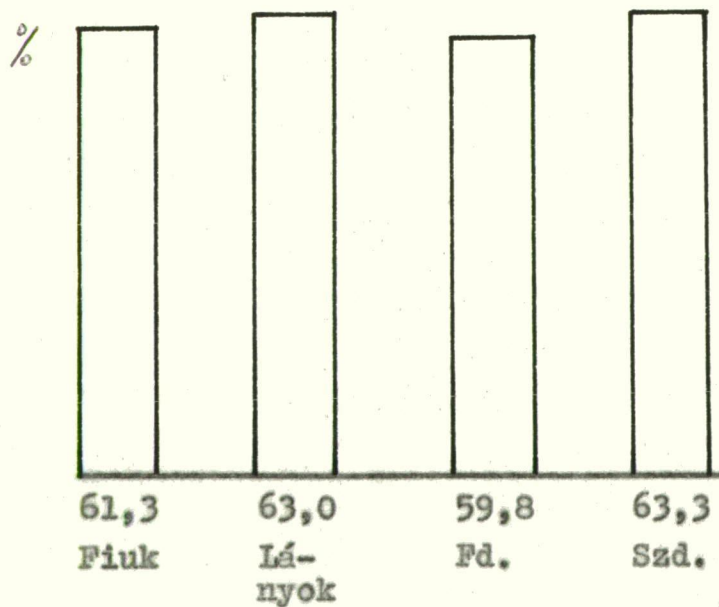
Ha a tanulócsoporthoz teljesítményét nézzük - le-számítva a kiindulási érdemjegy átlagok különbségét - közel azonos értéket kapunk.

F e l s o r o l á s o k

Az egyes fejezetekből elért átlagteljesítmények:



Az egyes tanulócsoportok százalékos összteljesítménye:



D. A d a t o k

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Hány szelvényből áll a rákok teste?</u>				
a. fej /6/	0,65	0,66	0,78	0,55
b. tor /8/	0,59	0,66	0,72	0,55
c. potroh /7/	0,71	0,66	0,72	0,65
d. a-c együtt	0,59	0,66	0,72	0,55

Hány karja van a tintahalnak és a közönséges polipnak?

a. tintahal /10/	0,81	0,62	0,62	0,78
b. polip /8/	0,88	0,96	0,88	0,95
c. a+b együtt	0,75	0,62	0,62	0,73

Hány szelvényből áll a rovarok teste?

a. fej /6/	0,62	0,61	0,53	0,71
b. tor /3/	0,46	0,43	0,32	0,59
c. potroh /12/	0,77	0,52	0,53	0,71
d. a-c együtt	0,46	0,43	0,32	0,59

Hány szelvényből állnak a pókok testrészei külön-külön?

a. fejtor /8/	0,36	0,71	0,63	0,50
b. potroh /13/	0,43	0,76	0,68	0,50
c. a+b együtt	0,36	0,71	0,63	0,50

Hány tojást tojik évente a bankivatyuk?

a. 8-12 db	0,60	0,68	0,70	0,54
------------	------	------	------	------

Mennyi tojást tojik egy tojástermelő tyukfajta évente? /kb./

a. kb. 200 -	0,93	0,83	0,95	0,80
--------------	------	------	------	------

Mekkora a lándzsahal testhossza?

a. 5-10 cm	0,83	0,87	0,92	0,73
0	-	0,13	0,08	0,06

Mekkora a térfogata a csimpánzok agykoonyájának?

a. 500 cm ³	0,86	0,95	0,90	0,90
------------------------	------	------	------	------

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Milyen hosszú az ember vékony- és vastagbél?</u>				
a. vékonybél /5-6 m/	0,33	0,82	0,55	0,63
b. vastagbél /1,5 m/	0,44	0,82	0,67	0,63
c. a+b együtt	0,33	0,82	0,55	0,63
<u>Mekkora tömegű az egészséges emberi máj?</u>				
a. 1500 g	0,83	1,00	1,00	0,86
<u>Mennyi nyál termelődik naponta?</u>				
a. 1,5 liter	0,61	0,55	0,28	0,73
<u>Milyen hosszú az ember nyelőcsőve és légcsőve?</u>				
a. nyelőcső /25 cm/	0,89	1,00	1,00	0,83
b. légcső /12 cm/	0,78	0,78	0,75	0,83
c. a+b együtt	0,75	0,76	0,72	0,83
<u>Hány százalékos töménységű a gyomorsósav?</u>				
a. 0,4-0,5 %	0,90	0,85	0,90	0,85
<u>Mekkora a kolloid mérettartomány?</u>				
a. 1-500 millimikron	0,30	0,28	0,30	0,28
<u>Egy mm³ vérben mennyi a vörös vértestek és fehér vérsejtek száma?</u>				
a. vörös vértest 4-5 millió	0,85	0,88	0,76	0,90
b. fehér vérsejt 5-8 ezer	0,71	1,00	0,76	0,90
c. a+b együtt	0,71	0,88	0,76	0,90
<u>Hányszor húzódik össze egy perc alatt az ember szíve?</u>				
<u>Mennyit pihen az emberi szív egy perc alatt?</u>				
a. jó adat az összehúzódásra: 72	1,00	1,00	1,00	1,00
b. jó adat a pihenésre: 12 sec	0,40	0,22	0,25	0,30
c. a+b együtt	0,40	0,22	0,25	0,30
<u>Hány vesetesticke van az ember két veséjében?</u>				
a. jó adat: 2 millió	0,80	0,42	0,67	0,67

	P.	L.	Fd.	Szd.
<u>Hány vérlemezke van egy mm³ emberi vérben?</u>				
a. jó adat 300 ezer	0,42	0,80	0,67	0,67
<u>Hány liter vére van az embernek? Ennek hány százaléka víz?</u>				
a. 4,5-5 liter	0,90	0,90	1,00	0,83
b. 90 %	0,90	0,80	0,83	0,74
c. a+b együtt	0,90	0,80	0,83	0,74

A korszerű biológiai tudásanyag megszerzése ma már nem nélkülözhet bizonyos mennyiségű kvantitatív tudást sem. Ez utóbbinak szerves részét képezik a numerikus adatok. Ezek azonban csak abban az esetben szolgálnak az előbb említett célt, ha szervesen kapcsolódnak akár a rendszertani, anatómiai, vagy élettani anyagrészhez és annak jobb megértését, egzaktabb feldolgozását, a mindennapi életben való praktikusabb felhasználását segítik elő. A modern élettani szemlélet kialakítása különösen igényli a numerikus adatok mértékletes felhasználását, hogy csak néhány területet soroljak fel: szívműködés, vérkeringés, emésztés, kiválasztás, légzés.

A kérdések nagyobb részénél olyan adatok ismeretére voltam kíváncsi, melyeknek igen fontos biológiai jelentőségük van. Ugyanakkor tudatosan szerepeltek azok a kérdések is - ilyenek a tankönyvben is szerepeltek -, melyeknek a tananyag elsajátításában semmiféle szerepük nincs, sőt szerintem egy^{re}enes zavarják tanulásukban a tanulókat. Ilyen jellegű adatok a rendszertani anyagrészben találhatók főleg, melyeknek egyáltalán nincs jelentőségük egy korszerű általános biológiai szemlélet kialakításában. Ebben az anyagrészben az elért eredmény /69,4 %/ általában alatta marad a többi anyagrészben tapasztalttal. Ezen tartalmatlan adatok elsajátításának viszonylag magas színvonala is a sokszor fellelhető verbalizmus meglétére utal, vi-

szont az 1-2 százalékkal alacsonyabb érték azt is igazolja, hogy az értelmetlen verbalizmus azért csökkenőben van.

A rendszertani adatok közül az evolúciós szemlélet kialakításában egyedül a csimpánzok agytérfogata játszik fontos szerepet. Az itt kapott eredmény ilyen szempontból megnyugtatónak látszik /90 %/.

Százalékértékben azután a tojástermelő tyukfajta évi tojáshozama következik /87,5 %/, bár itt meg kell jegyezni, hogy tanulóink többsége jól tájékozott a mindennapi életben is, hiszen igen sokan konkretizálták helyesen a tankönyvünk igen laza adatát /200-nál is több/. Természetesnek tűnik az, hogy ennél jóval kevesebben tudják a bankivatyuk évi tojáshozamát /64 %/, valamint a rovarok /44,5 %/ és pókok /55 %/ testszelvény számát. Attól még valaki igen jól ismerheti az izeltlábuak jellemző tulajdonságait, ha nem képes megmondani a rovarok, rákok vagy pókok potrohgyűrű számát.

Az élettani adatok értékelése a várt eredményt hozta. Ezen a területen belül is kiemelkedik az anyagszállítás-kiválasztás-hőszabályozás anyag-rész 74,06 %-os teljesítménye.

A tápcsatorna egyes szakaszainak, valamint a nyelőcsőnek a hosszát a tanulók 73,3 %-a ismeri pontosan, a gyomorsósav koncentrációja kimagaslóan jó /87,5 %/. A második osztályos biológia tankönyvben találunk utalást a fehérjék kolloid méretére konkrét adat nélkül, melyet viszont az első osztályos kémia tananyagból illenék ismerni. Hozzá kell tenni, hogy itt igen nehezen megjegyezhető formulában adott, mellőzve a kerek és jól megjegyezhető 1-500 millimikronos mértékegységet. Ismételten bebizonyosodott, hogy a tantárgyi koncentráció sok esetben csak lehetőség marad, és viszonylag alacsony színvonalon valósul meg. Ebben az esetben a

tanulóknak csak 29 %-a válaszolt helyesen.

Tapasztalatom szerint a tanulók az egyik tantárgy keretében elsajátított ismeretet, készséget igen nehezen tudják alkalmazni egy másik tantárgy tanítási óráján. Nemcsak biológiában találkozhatunk ilyennel, hanem például kémia órán is, mikor is egy egyszerű matematikai formula alkalmazásáról van szó. Nagyon nyomtatékosan fel kell hívni valamire a figyelmet, hogy másutt is alkalmazni tudják. Valahogy így lehetne kifejezni, hogy a diákok szinte minden órán más világba, más-más gondolkodási, viselkedési módba kerülnek, melyek között igen éles korlátok húzódnak. Legnagyobb hiba, hogy a tanulók nem természettudományt és társadalomtudományt tanulnak, hanem tantárgyakat, s így nem is láthatják e két szférát egységben. Természetesen ennek megláttatásához az is szükséges, hogy ennek a magasszintű koncentrációnak az illető szaktanárok is eleget tudjanak tenni. Maholnap odajutunk, hogy például a biológia, kémia tantárgyakat - éppen a szoros és szerteágazó tantárgyi kapcsolatok miatt - eredményesen tanítani csak biológia-kémia szakos tanárok képesek. A tudományok fejlődése tehát egyre inkább az integrált oktatási forma felé kényszerít bennünket, melyet távolabbi perspektívában terveznek is bevezetni.

Nemcsak a pulzusszámot, de a reláció-analízises feladatoknál előforduló - a pulzust a csukló ütőerén mérjük tényleg is minden tanuló helyesen állapította meg. Valószínű azért, mert 16 éves korára már jó néhányszor megmérték a pulzusát mindenkinek.

A vörös vértestek és fehér vérsejtek száma jól ismert /81,37 %/, viszonylag kevésbé a vérlemezkéké /64 %/.

A feladatlapokon természetesen nemcsak konkrét tankönyvi adatok, ténymegállapítások, illetve azok közötti összefüggések reprodukálásai szerepelnek, hanem a feltételezeten ismert tényanyagokból egyszerű logikai művelettel levezethetők is.

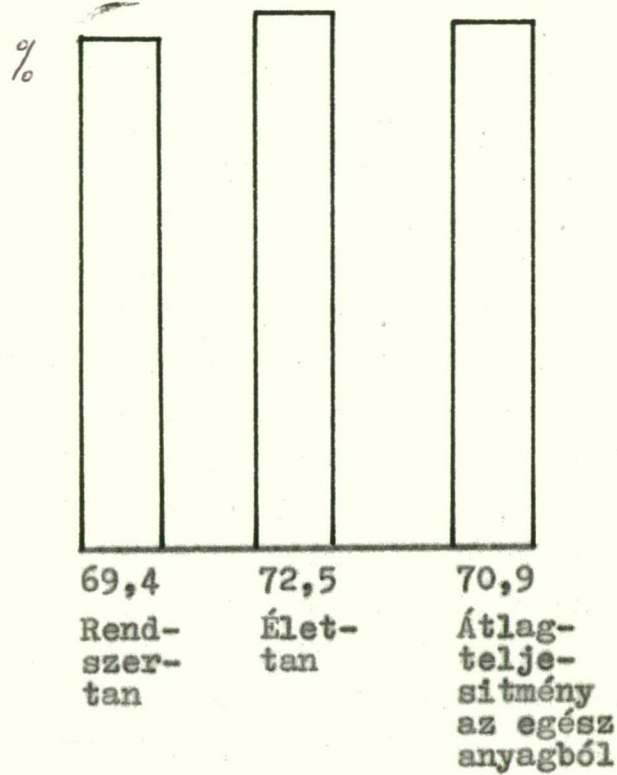
Ilyen operatív tevékenységet igénylő kérdés volt: mennyit pihen a szív egy perc alatt? Egy igen egyszerű szorzási művelettel elvégezhető számítás. Mivel a pulzusszám értékét minden tanuló helyesen írta, így két lehetőség volt az alacsony teljesítmény /29,25 %/ magyarázatára. Vagy a két systole között 1/6-od másodpercet nem ismerik jól, vagy pedig egy újfajta, eddig ismeretlen műveletsorozatba kerülve ennyire stresszhelyzet alakul ki. A kérdés eldöntéséhez azonban hiányzott egy láncszem, mivel a feladatlapokon ez utóbbi adat nem szerepelt. Ezért utólag végigmértem az osztályokban ennek ismeretét, s az eredmény 62 % helyes válasz. Tehát gyakorlatilag minden második tanuló az illető adatok birtokában nem tudta a pontos eredményt produkálni. Sok esetben a numerikus értékek nagyságrendben különböztek, ami ismételten megerősített abban, hogy tanulóink nincsenek teljesen tisztában a mértékegységekkel, nem képesek érzékelni azok nagyságát, s ez sok más tantárgy esetében is megmutatkozik.

A kapott eredmények a várakozásomat pozitív irányba felülmúlták. A felmérésben részt vett tanulók 70,9 %-a precíz adatismerettel rendelkezik. Ezeknek az adatoknak egy kis része a mindennapi életben közhasználatu, a többi viszont komoly verbalitást és memorizáló tevékenységet igényel.

A lányoknál meglévő 4,4 %-al magasabb eredmény - különösen figyelembe véve a többi kérdéstípusban elért eredményük függvényében - ugyanígy a magasabb verbalitást igazolja a fiukkal szemben, mint a fizikai dolgozók gyermekeinek a kerek egy százalékkal magasabb eredménye is, ugyancsak a többi területen elért eredményük, valamint alacsonyabb biológiai érdemjegyük figyelembevételével.

A d a t o k

Az egyes fejezetekből elért átlagteljesítmények:



Az egyes tanulócsoportok százalékos összteljesítménye:



E. Alkotó rajz - nevezéktannal

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Rajzold le a hólyagcsira és bélcsira állapotát!</u>				
<u>Az utóbbi részeit nevezd is meg!</u>				
a. jó hólyagcsira rajz	0,77	0,74	0,68	0,82
b. jó bélcsira rajz	0,62	0,43	0,47	0,53
c. ősszáj	0,69	0,61	0,58	0,71
d. ősbélüreg	0,69	0,57	0,58	0,65
e. ektoderma	0,54	0,35	0,42	0,41
f. entoderma	0,54	0,35	0,42	0,41
g. a-f együtt	0,54	0,35	0,42	0,41
0	0,08	0,17	0,21	0,06

Rajzold le egy papucsállatkát és nevezd meg részeit!

a. szakmailag helyes rajz	0,50	0,71	0,58	0,62
b. csillók	0,93	0,95	0,95	0,94
c. emésztő üröcske	0,71	0,86	0,84	0,75
d. lüktető üröcske	0,64	0,71	0,68	0,62
e. sejtmagok	0,86	0,76	0,84	0,75
f. sejtszáj	0,64	0,71	0,63	0,69
g. sejtgarat	0,50	0,71	0,58	0,62
h. a-g együtt	0,50	0,71	0,58	0,62
0	-	0,05	-	0,06

Rajzold le egy szivacstestet és nevezd meg részeit!

a. szakmailag helyes rajz	0,29	0,38	0,44	0,25
b. bevezető nyílás	0,59	0,74	0,61	0,65
c. kivezető nyílás	0,59	0,74	0,61	0,65
d. kovatük	0,71	0,90	0,78	0,85
e. galléros ostoros sejtek	0,35	0,43	0,50	0,30
f. vándorsejtek	0,29	0,38	0,44	0,25
g. ürbél	0,35	0,43	0,50	0,30
h. a-g együtt	0,29	0,38	0,44	0,25
/helyes rajz, jó nevezéktannal/	0	0,29	0,10	0,22
0	0,29	0,10	0,22	0,15

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Rajzold le egy amőbát és nevezd meg részeit!</u>				
a. szakmailag helyes rajz	0,31	0,12	0,19	0,21
b. sejtmag	0,88	0,79	0,80	0,88
c. emésztő üröcske	0,44	0,21	0,31	0,29
d. lüktető üröcske	0,31	0,12	0,19	0,21
e. állábak	0,75	0,58	0,62	0,67
f. citoplazma	0,50	0,42	0,50	0,42
/g. granuloplazma-hialoplazma/	0,31	0,25	0,19	0,33
h. a-f együtt	0,31	0,12	0,19	0,21
0	0,12	0,21	0,20	0,13

Rajzold le egy hámizomsejtet és nevezd meg részeit!
Hol találunk ilyet az állatvilágban?

a. szakmailag helyes rajz	0,89	0,87	0,80	0,96
b. összhuzékony rostok	0,78	0,70	0,65	0,79
c. sejtmag megnevezése	0,78	0,70	0,75	0,71
d. csalánozók	0,44	0,53	0,55	0,46
e. a-d együtt	0,44	0,53	0,55	0,46
0	0,06	0,07	0,10	0,04

Rajzold le a combcsont végének felépítését és
nevezd meg részeit!

a. szakmailag helyes rajz	0,86	0,86	0,84	0,86
b. csonthártya	0,57	0,63	0,74	0,54
c. szivacsos állomány	0,76	0,69	0,79	0,68
d. erővonalak	0,67	0,66	0,79	0,59
e. csontüreg	0,81	0,78	0,79	0,81
f. a-e együtt	0,57	0,63	0,74	0,54

Rajzold le egy izületet és nevezd meg részeit!

a. szakmailag helyes rajz	0,72	0,75	0,75	0,74
b. izületi porc	0,72	0,75	0,75	0,74
c. izvápa	0,67	0,70	0,65	0,71
d. izületi üreg	0,72	0,75	0,75	0,74
e. izületi nedv	0,44	0,62	0,55	0,58
f. izületi szalagok	0,67	0,62	0,60	0,66
g. izületi tok	0,67	0,62	0,60	0,66
h. a-g együtt	0,44	0,62	0,55	0,58

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Rajzold le a rovarszárny működési elvét!</u> <u>A rajzot lásd el pontos nevezéktannal!</u>				
a. szárnyemelés jó rajza	0,20	0,30	0,23	0,28
b. szárnysüllyesztés jó rajza	0,28	0,38	0,32	0,35
c. szárnyemelő izmok	0,40	0,45	0,50	0,40
d. szárnysüllyesztő izmok	0,40	0,45	0,50	0,40
e. kitinváz	0,36	0,55	0,41	0,51
f. szárny	0,44	0,52	0,36	0,56
g. a-f együtt	0,20	0,30	0,23	0,28
0	0,24	0,17	0,32	0,14

Rajzold le a hüllők vérkeringési szervrendszerének sémáját!
A szív és a vérkeringési rendszer részeit nevezd meg!

a. szív jó rajza	0,79	0,89	0,77	0,90
b. pitvarok, kamrák jelölése	0,71	0,67	0,62	0,80
c. kis vérkör	0,71	0,67	0,62	0,80
d. nagy vérkör	0,71	0,67	0,62	0,80
e. elhasznált, friss, kevert vér	0,50	0,56	0,38	0,70
f. artériák	0,36	0,44	0,15	0,60
g. vénák	0,36	0,44	0,15	0,60
h. a-g együtt	0,36	0,44	0,15	0,60

Rajzold le a kétéltűek keringési szervrendszerének sémáját!
A szív és vérkeringési rendszer részeit nevezd meg!

a. szív jó rajza	0,80	0,83	0,75	0,85
b. pitvarok, kamra jelölése	0,60	0,83	0,62	0,80
c. kis vérkör	0,60	0,56	0,38	0,65
d. nagy vérkör	0,60	0,56	0,38	0,65
e. elhasznált, friss, kevert vér	0,60	0,67	0,62	0,65
f. artériák	0,60	0,67	0,62	0,65
g. vénák	0,60	0,67	0,62	0,65
h. a-g együtt	0,60	0,56	0,38	0,65
0	-	0,11	0,25	-

F. L. Fd. Szd.

Rajzold le a madarak vérkeringési szervrendszerének sémáját! A szív és vérkeringési rendszer részeit nevezd meg!

a. szív jó rajza	0,70	0,71	0,79	0,62
b. pitvarok, kamrák jelölése	0,65	0,71	0,75	0,62
c. kis vérkör	0,50	0,54	0,62	0,42
d. nagy vérkör	0,50	0,54	0,50	0,42
e. elhasznált, friss vér jelölése	0,40	0,43	0,50	0,33
f. artériák	0,40	0,43	0,50	0,33
g. vénák	0,40	0,54	0,50	0,42
h. a-g együtt	0,40	0,43	0,50	0,33

Rajzold le a halak vérkeringési szervrendszerének sémáját! A szív és véredényrendszer egyes részeit nevezd meg!

a. szív jó rajza	1,00	0,80	0,75	1,00
b. pitvar, kamra jelölése	0,88	0,70	0,69	0,83
c. vérkör utja helyesen	0,88	0,70	0,69	0,83
d. elhasznált, friss vér jelölése	0,88	0,70	0,69	0,83
e. artéria	0,75	0,50	0,50	0,67
f. vénák	0,75	0,50	0,50	0,67
g. a-f együtt	0,75	0,50	0,50	0,67
0		0,20	0,25	-

A reformtankönyvek egyik nagy előnye az igen jó, szemléletes ábraanyag. Ezek nemcsak a tananyag feldolgozásában, hanem a tanulók ellenőrzésében egyaránt kiválóan alkalmazhatók. Célunk, ezek minél gazdaságosabb felhasználása, melynek érdekében már évekkal ezelőtt az iskolában kidolgoztuk az ábraelemzések aktív felhasználását a tanulók ellenőrzésében. Szóbeli feleletkor minden tanuló ábraelemzési feladatot is kap; kartonra kiragasztott képek, illetve fényképek formájában. Ezzel részben a tananyag jobb elsajátítását, valamint a vizualitási fok magasabb szintre emelését szeretnénk elérni. Ez utóbbival különösen sok probléma van. Ennek fejleszt-

tését a kor szelleme is megköveteli tőlünk, hiszen azóta egyre több felsőoktatási intézményben vezetik be a tankönyvi ábrák elemzését a felvételi vizsgákon.

Természetesen igen nagy különbség van az ábraelemzés és az alkotó rajzos-nevezéktannal ellátott válasz között, hiszen míg az előbbi lényegében az ábra felismeréséből és a hozzátartozó anyagrész reprodukálásából áll, addig az alkotó rajzos feladat az illető anyagrész tökéletes tudását, valamint az ábra tökéletes vizuális ismeretét igényli.

Az egész felmérésben mindössze 12 rajzos feladat szerepelt, hiszen tulajdonképpen nem is feladatunk megkövetelni a tankönyvi ábrák tökéletes rajzolását emlékezetből. Az első négy kérdés a gerinctelenek témakörből szerepelt. Viszonylag egyszerűek voltak, vagyis egyáltalán nem állították a tanulókat megoldhatatlan feladat elé.

A későbbi biológiai ismeretek kialakítása céljából különösen fontosnak tartottam a két csiraállapotnak a rajzát, amit a tanulók viszonylag nagy része jól rajzolt, viszont igen sokan egyáltalán nem foglalkoztak például a nevezéktannal, illetve csak hiányosan. Legfőbb problémát az ekto- és entoderma megnevezése jelentette. Érdekes módon a hibázó tanulók vagy részben nem válaszoltak, vagy helytelenül nevezték meg, de a magyar megfelelőit /külső, belső csiralemez/ soha nem találtam meg.

A papucsállatka rajznál általában a csillókkal, sejtmagokkal és emésztő-, lüktető üröcskékkal nem volt különösebb probléma. A kétfélemagvu jellegüket a tanulók 80 %-a szemléltette helyesen a rajzban, sőt sokan még a funkciókat is feltüntették. /Ilyen jellegű plusz válaszokat más esetben is szép számmal tapasztaltam./ Az elért eredményből az is látható, hogy a tanulók 94 %-a tisztában van azzal, hogy ez az állat a csillósok osztályába tartozik.

Előfordult, hogy szakmailag jó rajzban az egyes részek nevezéktana hiányzott, de a fordítottja is, amikor lehetetlen helyen levő kiismerhetetlen foltoakra irtak "jó" nevezéktant.

A szivacstest rajz igen rosszul sikerült, s nem sokkal jobb eredményt adott, mint a közismerten nehéz fajsúlyu rovarszárny működési rajz. Elsősorban ki- és bevezető nyílás és kovatü fogalom rögzült jobban, kevésbé viszont a gallérosostoros sejt, vándorsejt, valamint az ürbél. Meglepetésemre a tanulók 20 %-a hozzá sem kezdett a rajzhoz. Ugyanez volt a helyzet az amóbás rajzzal is. Érthetetlen az alacsony teljesítmény, hiszen ezt az állatot általános iskolából is jól kellene ismerni, azon kívül talán egyik legegyszerűbb rajz tankönyvünkben. A tanulók közül mindenki jelölte a sejtmagot, és sokan az állabakat is /természetesen kivéve azokat, akik kitöltetlenül hagyták ezt a kérdést/. Az emésztő, de különösen a lüktető üröcskét viszont igen kevesen /21 %/. Ennél még a két plazmatípusra is jobb eredményt kaptam, ami természetesen a tankönyvi ábra kiegészítésével került be, s ezért jelöltem külön. S talán nem is véletlen az eredmény, hiszen vizuálisan sokkal szembetűnőbb ez a rajzon, mint a semmitmondó kör-alaku lüktető üröcske. Ez is azt bizonyítja, hogy a rögzítésre szánt fogalmakat a rajzokon jól kiemelten kell feltüntetni.

Az igen egyszerű hámizomsejt rajzolásával nem volt probléma, viszont ugyanez nem mondható el ennek alkalmazási szintjéről. A tanulók 49,5 %-a irta helyesen a csalánozókat és ez okozta az alacsonyabb végeredményt is.

A combcsont rajznál a csonthártya ismerete volt hiányos /61,2 %/, valamint az erővonalak megnevezése /67,3 %/. Itt találkozhatunk azzal a jelenséggel, amikor a tanulók 84 %-a helyesen készíti el szakmailag a rajzot, de a nevezéktan hiányos.

Az izület rajznál épp az a fogalom hiányzott sok esetben a nevezéktanból, amit konkrétan felrajzolni nem lehetett, viszont a tankönyvi rajzban a nevét feltétlen kellett volna. Az izületi nedv ugyanis igen fontos szerepet tölt be annak működésekor.

A rovarszárny működési rajzánál már előre számítottam az eddigi tapasztalatok alapján a gyenge eredményre. Közismerten nehéz rajzolni, és ez be is igazolódott. A tanulók 21,7 %-a egyáltalán nem is vállalkozott ennek elkészítésére. Leginkább az emelőelv hiányzott a rajzokból a nagyfoku pontatlanság miatt.

Az utolsó kérdéscsoportot az anyagszállítás tárgyköréből állítottam össze. Ezek a rajzok egyáltalán nem igényeltek rajztudást, hiszen tulajdonképpen vérkör sémákat kellett rajzolni az egyes részek pontos nevezéktanával. Arra viszont kitűnően alkalmasak voltak, hogy a tanulók vizualitását, illetve annak alkalmazási szintjét eldöntse. Ismét bebizonyosodott az, hogy egyik legnagyobb probléma a szív jobb és bal oldalának megnevezése. A jó szív rajz alatt a helyes ürekszámot és az üregek megfelelő helyzetének jelölését értem. A pitvarok, kamrák jelölésénél viszont már a jobb-bal oldal feltüntetését is figyelembe vettem. Ezen kívül még az artériák, vénák jelölése volt fontos, valamint az egyes erekben keringő vér minőségi és mennyiségi összetétele.

A tanulók 80,9 %-a helyesen rajzolta az egyes gerinces állatcsoportok szívét, az üregek száma szempontjából 71 %-a jelölte helyesen a pitvarokat és kamrákat. Ha leszámítjuk a halakat, ahol a kétüregű szívben nincs bal és jobb oldali üreg, akkor a tanulók 68 %-a tudja helyesen jelölni a szív jobb és bal felét. A vérkörök lefutásánál nehezen rögzül a kamrák küldő és a pitvarok érkező, fogadó jellege. Az artéria és véna fogalom még mindig gyakran rögzül a vér összetételéhez, mely szerint az artéria csak oxigénben, a véna pedig szén-dioxidban gazdag vért szállíthat.

A rajzos kérdésekben elért átlagos teljesítmény 45,6 %. A felmérést megelőző évekhez viszonyítva - amikor ez az érték 33-36 % között mozgott - feltétlen haladást, fejlődést jelent, melyben kétségkívül fontos szerepe volt és van. az ujitott ellenőrzési formának. A mostani eredmény azonban még további céltudatos tevékenységet, illetve tevékenykedtetést igényel még ezen a területen.

A tanulók teljesítményénél figyelembe kell venni, hogy azok a tanulók, akik szeretnek rajzolni azok - jóllehet nem épp vizuális típusúak - sokkal otthonosabban viselkednek ilyen jellegű feladatoknál és jobb eredményt is érnek el, mint akiknek a rajzolás készségük alacsonyabb színvonalon áll.

A felmérésem alapján a tanulók vizualitását közepes színvonalúnak tartom. Feltétlen tovább kell fejlesztenünk, mely úgy érzem nagyban hozzájárulhat a verbalizmus egészséges csökkentéséhez.

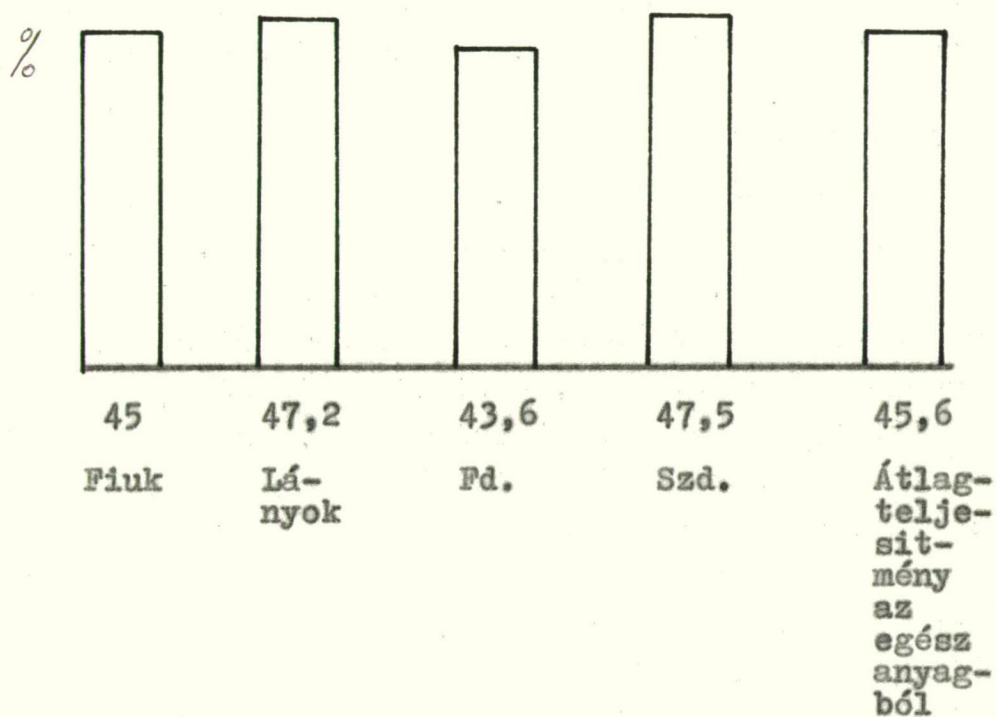
Ha az ismereteiről számotadó tanuló által elmondottak mögött nincs tartalom, nem valamely gondolati képről beszél, akkor tulajdonképpen a második jelzőrendszer teljesen függetlenné vált az elsőtől. Ezzel természetesen elvesztette jelzőrendszer voltát: nem jelent semmit. Ebben az esetben a szavak nem a fogalmak jelentéshordozói, hanem csak akusztikai jelenségek, melyet az iskolában úgy hívnak, hogy magolás.

Ennek a problémának a realizálódása írásbeli felmérésnél nem ilyen egyszerű, hiszen azok a tanulók akik gyengébb eredményt értek itt el, nem biztos, hogy magolnak, viszont fordítva is igaz: akik jó eredményt értek el, attól függetlenül lehetett ez a tudásuk verbális úton megszerzett, hiszen sok esetben tapasztaljuk, miként magolnak be a tanulók még rajzokat is.

Felmérésem során mind a fiuk-lányok, mind a Fd.-Szd. gyermekei között közel azonos szintűnek találtam a vizualitás megnyilvánulásának mértékét.

Alkotó rajzok - nevezéktannal

Az egyes tanulócsoportok százalékos összteljesítménye:



2. Tesztfeladatok elemzése

A. Feleletválasztásos feladatok

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>A laposférgek idegrendszerére jellemző, hogy</u>				
A. csak agyducuk van	0,00	0,24	0,11	0,05
B. diffúz idegsejtek hálózataiból áll	0,17	0,04	0,11	0,10
C. páros agyducból és két hosszanti idegkötegből áll	0,58	0,66	0,55	0,70
D. testtájonkénti ducpárokból áll	0,11	0,04	0,11	0,05
E. hasduclánc idegrendszerük van	0,11	0,04	0,16	0,10
0	0,05	-	0,05	-

A csigákra jellemző, hogy

A. a talp felszínére nyálkamirigyek öntik váladékukat	0,82	0,63	0,66	0,50
B. testük kétoldali szimmetriájú	0,00	0,14	0,05	0,10
C. talpuk harántcsikolt izomból épül fel	0,05	0,23	0,11	0,20
D. általában növényevők	0,88	0,90	0,88	0,90
E. megtalálható a köpeny	0,88	0,76	0,83	0,80
ADE együtt	0,71	0,33	0,72	0,30

Először jelenik meg a végbélnyílás a

A. laposférgeknél	0,00	0,13	0,00	0,12
B. testüregnélkülieknél	0,00	0,04	0,00	0,04
C. gyűrűsférgeknél	0,26	0,26	0,13	0,29
D. hengeresférgeknél	0,86	0,78	1,00	0,62
E. álszöveteseknél	0,00	0,04	0,00	0,04

	P.	L.	Fd.	Szd.
<u>Pókszabásuakra jellemző, hogy</u>				
A. összetett szemük van	0,33	0,60	0,53	0,48
B. testük fej, tor, potrohra tagolódik	0,33	0,21	0,26	0,25
C. 4 pár járólábuk van	0,86	0,69	0,66	0,75
D. tüdővel lélegeznek	0,13	0,17	0,26	0,08
E. csáprágó és tapogatólábuk van	0,86	0,87	0,73	0,79
CE együtt	0,80	0,60	0,60	0,70

A legfejlettebb rákokra jellemző, hogy

A. 21 testszelvényük van	0,61	0,86	0,84	0,71
B. ősi laposférgectől származnak	0,15	0,30	0,15	0,35
C. hátrafelé mennek	0,38	0,73	0,68	0,52
D. két pár csápjuk végtagmódosulás	0,46	0,69	0,57	0,64
E. első pár csáp tövén helyzetérző szervük van	0,53	0,65	0,52	0,71
ADE együtt	0,23	0,04	0,10	0,11

Teljes átalakulással fejlődik a

A. zöld lombszőcske	0,23	0,21	0,21	0,23
B. sáska	0,15	0,17	0,10	0,23
C. házi zugpók	0,46	0,17	0,15	0,41
D. légy	0,84	0,65	0,84	0,58
E. tücsök	0,23	0,30	0,31	0,23
O	-	0,08	-	0,11

A rákokra jellemző, hogy

A. csáprágójuk van	0,28	0,47	0,26	0,56
B. 28 testszelvény található	0,21	0,00	0,10	0,06
C. 3 pár járólábuk van	0,07	0,38	0,21	0,31
D. egy pár csápjuk van	0,64	0,66	0,78	0,50
E. életük folyamán többször vedlenek	0,64	0,47	0,53	0,56

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Teljes átalakulással fejlődik a</u>				
A. légy	0,85	0,81	0,89	0,75
B. szitakötő	0,14	0,14	0,10	0,18
C. katicabogár	0,64	0,52	0,53	0,62
D. bolha	0,36	0,33	0,31	0,37
E. sáska	0,07	0,00	0,05	0,00
ACD együtt	0,21	0,23	0,21	0,25

A hüllőkre jellemző, hogy

A. vázrendszerük még sok porcot tartalmaz	0,20	0,48	0,33	0,46
B. végbélnyílásuk van	0,26	0,52	0,48	0,30
C. a bőrlégzés fontos szerepet játszik	0,13	0,08	0,14	0,00
D. szívének négyüregű	0,80	0,52	0,63	0,61
E. állandó hőmérsékletűek	0,00	0,04	0,03	0,00
0	-	0,08	0,07	-

A lándzsahalra jellemző, hogy

A. Édesvizben élnek	0,13	0,20	0,22	0,07
B. kopoltyubéllel lélegeznek	1,00	0,92	0,96	0,92
C. két páros és három páratlan uszójuk van	0,13	0,20	0,14	0,23
D. ducidegrendszerük van	0,06	0,20	0,18	0,07
E. primitív agykezdemény található	0,73	0,48	0,59	0,53
BE együtt	0,73	0,40	0,55	0,53

Melyik felsorolt állat bőre tartalmaz kevés mirigyet?

A. emlősök	0,00	0,00	0,00	0,05
B. madarak	0,68	0,70	0,65	0,75
C. kétéltűek	0,12	0,12	0,20	0,05
D. halak	0,12	0,12	0,10	0,15
E. hüllők	0,81	0,79	0,75	0,85
BE együtt	0,56	0,58	0,45	0,65

	F.	L.	Fd.	Szd
<u>Melyik <u>nem</u> jellemző az emlősökre?</u>				
A. fejlett az ivadékgondozás	0,00	0,16	0,15	0,05
B. bőruk igen mirigygazdag	0,00	0,08	0,10	0,00
C. nyakcsigolyáik száma 9	0,93	0,79	0,80	0,90
D. kültakarójukban sok a száruképződmény	0,43	0,41	0,30	0,55
E. a verejtékmirigy a szőrtüszőbe önti váladékát	0,56	0,37	0,50	0,40
0	0,07	-	0,05	-
CE együtt	0,56	0,37	0,50	0,40

A békákra jellemző, hogy

A. ragadozó életmódot folytatnak	0,83	0,43	0,62	0,60
B. állandó hőmérsékletű állatok	0,00	0,04	0,00	0,06
C. belső megtermékenyítés található	0,16	0,08	0,08	0,20
D. szivük kétüregű	0,05	0,39	0,30	0,13
E. szivükön mindig elhasznált vér áramlik át	0,27	0,43	0,46	0,20
0	-	0,08	-	0,06

Melyik nem jellemző a madarakra?

A. medenceöv zárt	0,61	0,39	0,58	0,33
B. bőruk mirigyszegény	0,05	0,26	0,12	0,26
C. a nyakcsigolyák feszesen kapcsolódnak egymáshoz	0,88	0,78	0,88	0,73
D. őshüllőktől származnak	0,05	0,08	0,00	0,20
E. emésztésük igen gyors	0,22	0,13	0,19	0,13
AC együtt	0,50	0,30	0,50	0,20

A porcos halakhoz tartozik a

A. sikos angolna	0,09	0,15	0,19	0,05
B. ponty	0,04	0,05	0,04	0,05
C. macskacápa	0,85	0,65	0,72	0,80
D. kecsege	0,23	0,30	0,23	0,30
E. pisztráng	0,28	0,05	0,19	0,15
0	-	0,05	0,04	-

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>A hüllőkre jellemző, hogy</u>				
A. külső megtermékenyítés található	0,14	0,35	0,28	0,20
B. magas testhőmérsékletük van	0,04	0,05	0,04	0,05
C. van zárt mellkasuk	0,85	0,65	0,66	0,85
D. nincs mindegyiknek rekeszizma	0,95	0,55	0,72	0,80
E. ide tartozik a szalamandra	0,23	0,30	0,23	0,30
CD együtt	0,80	0,45	0,54	0,75

Mi jellemző a halak mozgásszervére?

A. a medenceöv a gerincoszlophoz kapcsolódik	0,15	0,07	0,05	0,11
B. a páratlan uszók az egyensúlyozást végzik	0,04	0,07	0,10	0,00
C. a mozgásban nincs szerepe az uszóhólyagnak	0,00	0,03	0,00	0,05
D. az uszók hártvás bőrredők	0,78	0,72	0,68	0,76
E. a vázizom elrendeződése szelvényezetlen	0,30	0,31	0,22	0,13

A felsorolt tulajdonságok közül melyik igaz az ember csontvázára?

A. a kéztőcsontok száma 7	0,42	0,10	0,10	0,15
B. az emberi kézen 15 ujjperc található	0,05	0,05	0,10	0,10
C. a singcsont a kisujj felőli oldalon található	0,58	0,62	0,55	0,65
D. az alsó végtag függesztő-öve a medencecsont	0,11	0,38	0,35	0,20
E. az agykoponya 7 csontból áll	0,53	0,52	0,50	0,55
CE együtt	0,53	0,43	0,45	0,50

A felsoroltak közül melyik igaz az emlősök mozgásszervére?

A. a szarvasmarha 2. és 4. ujja a legfejlettebb	0,27	0,15	0,31	0,18
B. a fejgyám függőleges nyulványa a "fognyulvány"	0,07	0,10	0,00	0,12
C. legtökéletesebb járási mód a körmönjárás	0,73	0,60	0,69	0,65

	F.	L.	Fd.	Szd.
D. az állcsont izülettel kapcsolódik a koponyához	0,24	0,30	0,25	0,22
E. a szarvasmarha 1. és 4. ujja elcsőkevényesedett	0,05	0,00	0,12	0,11

Mi a jellemző a felsoroltak közül a kétéltűek mozgásszervére?

A. a végtag a tüdőshalak uszóiból alakult ki	0,23	0,20	0,17	0,22
B. a mellső és hátsó végtagpár felépítése eltér	0,09	0,08	0,14	0,13
C. a szalamandra lába sajátos ugróláb	0,00	0,14	0,03	0,09
D. megjelenik a zárt mellkas	0,05	0,24	0,10	0,22
E. végtagjaik ötujjuak	0,82	0,64	0,66	0,78

A porcos halak zsigeri koponyájára igaz:

A. a 2. iv fogazott és állkapocsként működik	0,26	0,17	0,26	0,20
B. a 3. ivtől az iveket kopoltyuiveknek nevezzük	0,87	0,78	0,89	0,73
C. a 2. iv kapcsolja a fogazott ivet az agykoponyához	0,61	0,39	0,58	0,33
D. valamennyi iv kopoltyuiv	0,04	0,13	0,00	0,07
E. a 2. és 3. iv között fecskendőnyílás található	0,09	0,22	0,42	0,27
BC együtt	0,52	0,35	0,47	0,33

A hámizomsejtekre jellemző:

A. külön szövetet nem alkotnak	0,72	0,86	0,84	0,88
B. sejtmagjuk nincs	0,48	0,36	0,21	0,12
C. simaizom található benne	0,20	0,18	0,16	0,21
D. a lapján összehúzóerő rostok találhatók	0,80	0,82	0,79	0,83
E. külső vázhoz tapadnak	0,04	0,00	0,11	0,00
AD együtt	0,64	0,68	0,58	0,79

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Mi jellemző a madarak mozgásszervére?</u>				
A. a test alátámasztása a mell-ső végtagra hárul	0,00	0,04	0,05	0,00
B. vállövkük fejletlen	0,00	0,04	0,11	0,00
C. ujjaik száma általában 3	0,09	0,15	0,05	0,07
D. két kulcscsontjuk villa-csonttá forrt össze	0,86	0,77	0,78	0,87
E. a combcsont és sipcsont csüddé alakult	0,24	0,31	0,16	0,13

A halak uszóira igaz:

A. a hasuszó a bordákhoz csatlakozik	0,13	0,06	0,12	0,07
B. az uszót porcos uszó-sugarak támasztják	0,77	0,75	0,69	0,82
C. még nem valódi végtagok	0,54	0,33	0,34	0,14
D. páratlan uszó a farok alatti uszó	0,74	0,67	0,66	0,75
E. a páros uszók csak felü-letnagobbító	0,05	0,11	0,03	0,04
BD együtt	0,72	0,61	0,53	0,75

Mi történik a rekeszizommal belégzéskor?

A. összehúzódik és bedombo-rodik a mellüregbe	0,00	0,18	0,11	0,09
B. elernyed és lapossá válik	0,22	0,27	0,22	0,27
C. összehúzódik és lapossá válik	0,66	0,54	0,66	0,54
D. elernyed és bedomborodik a mellüregbe	0,11	0,09	0,05	0,09
E. összehúzódik és megemeli a bordákat	0,44	0,36	0,55	0,27

Az ornyálcakahártya feladata a légzésben:

A. a levegőt felmelegíti	1,00	0,81	0,88	0,90
B. a CO ₂ -t leköti és megaka-dályozza a mérgezést	0,00	0,00	0,00	0,00
C. elősegíti a hangszalagok működését	0,00	0,00	0,00	0,00
D. vizgőzzel telíti a levegőt	1,00	0,72	0,77	0,90
E. megszűri a szennyeződé-sektől a levegőt	1,00	1,00	1,00	1,00
ADE együtt	1,00	0,72	0,66	0,90

	F.	L.	Fd.	Szd.
<u>Hol jelenik meg először a sejten kívüli emésztés?</u>				
A. laposférgeknél	0,15	0,55	0,28	0,40
B. sejthalmazosoknál	0,00	0,00	0,00	0,00
C. szivacsoknál	0,00	0,00	0,00	0,00
D. csalánozóknál	0,84	0,66	0,85	0,73
E. hengeresférgeknél	0,07	0,44	0,14	0,26

A felsorolt szervek közül melyik nyirokszerv?

A. torokmandulák	0,92	1,00	1,00	0,93
B. féregnyulvány	0,69	0,55	0,71	0,60
C. garatmandulák	0,84	0,77	0,85	0,80
D. vakbél	0,15	0,11	0,14	0,13
E. fültőmirigy	0,15	0,22	0,00	0,26
ABC együtt	0,53	0,44	0,57	0,46

Melyik működést nem végzi a máj?

A. emésztőnedvet termel	0,11	0,55	0,33	0,33
B. glikogént tárol	0,00	0,00	0,00	0,00
C. az anyagcsere központja	0,55	0,11	0,33	0,33
D. emésztőenzimet termel	1,00	0,66	0,75	1,00
E. méregteleníti a szervezetet	0,00	0,00	0,00	0,00

A felsorolt állatok közül melyiknél található sejten belüli emésztés?

A. orvosi pióca	0,00	0,00	0,00	0,00
B. édesvízi hidra	0,88	0,66	0,66	1,00
C. tintahal	0,00	0,00	0,11	0,00
D. papucsállatka	0,88	1,00	1,00	1,00
E. folyami rák	0,00	0,00	0,00	0,00
BD együtt	0,88	0,66	0,66	1,00

Melyik emésztőnedv nem tartalmaz emésztő enzimet?

A. nyál	0,00	0,00	0,00	0,00
B. a gyomornedv	0,10	0,28	0,20	0,14
C. a hasnyál	0,10	0,14	0,00	0,28
D. az epe	0,90	0,71	0,70	1,00
E. a bélnedv	0,20	0,42	0,50	0,00

F. L. Fd. Szd.

Az alább felsorolt anyagok közül melyik szivódik fel a gyomorban?

A. fehérjék	0,50	0,42	0,60	0,28
B. egyes gyógyszerek	0,80	0,28	0,50	0,71
C. alkohol	0,40	0,85	0,60	0,57
D. zsírok	0,10	0,42	0,10	0,42
E. szőlőcukor	0,50	0,14	0,20	0,57
BCE együtt	0,30	0,14	0,20	0,28

Mely állatok kiválasztószerve az ósvese?

A. hullóké	0,35	0,22	0,38	0,30
B. halaké, hullóké	-	-	-	-
C. halaké, kétéltűeké és a hullóké	-	-	-	-
D. a halak nagyobb csoportjának	0,71	0,66	0,53	0,80
E. kétéltűeké	0,64	0,55	0,53	0,80
DE együtt	0,64	0,44	0,46	0,80

Mivel van a legszorosabb kapcsolatban az állandó testhőmérséklet?

A. a légzőszervrendszer fejlettségével	0,00	0,22	0,00	0,20
B. az izomrendszer fejlettségével	0,00	0,11	0,00	0,10
C. a bőr alatti zsírréteg vastagságával	0,20	0,33	0,50	0,20
D. a teljesen elkülönült négyüregű szívvvel	0,80	0,11	0,55	0,30
E. egyikkel sem	0,20	0,44	0,25	0,40

Miért adható szükség esetén "0"-ás vércsoportu vér bárkinek?

A. mert nincs benne ki-csapó anyag	0,40	0,00	0,00	0,33
B. mert a legtöbb ember "0"-ás vércsoportu	0,00	0,00	0,00	0,00
C. mert nincs benne ki-csapható anyag	0,60	0,14	0,16	0,50

	F.	L.	Fd.	Szd.
D. mert sem kicsapó, sem ki- csapható anyag nincs benne	0,20	0,85	0,83	0,33
E. mert nincsenek benne vörös vértetek	0,00	0,00	0,00	0,00

Mit kell elsősorban figyelembe venni szükség esetén
vérátömlesztéskor?

A. a beteg plazmáját és vörösvértestjeit	0,00	0,20	0,12	0,16
B. a beteg vérplazmáját	1,00	0,30	0,50	0,50
C. a beteg vörösvértestjeit	0,00	0,20	0,25	0,00
D. a véradó vörösvértestjeit	1,00	0,50	0,75	0,50
E. a beteg és a véradó vörösvértestjeit	0,00	0,60	0,37	0,50
BD együtt	1,00	0,30	0,50	0,50

A feleletválasztásos feladatokat /multiple-choice/ úgy állítottam össze, hogy egyaránt van bennük több disztraktor, egy helyes, valamint több disztraktor - több helyes változat is. Stilisztikai szerkesztés szempontjából pedig egyaránt szerepel befejezetlen állításhoz, vagy kérdéshez rendelt kiegészítés, melyeknek száma minden esetben öt.

A feladatok megoldásában ujitást vezettem be, mert nem közöltem a tanulókkal, melyek azok a kérdések, ahol több helyes változat is szerepel. Azt viszont szigorúan megkötöttük szóban, hogy összesen maximum négy helyes kiegészítést lehet elfogadni a két feladatban lapként. Ezt egy országos szintű felmérésben természetesen nem lehetne így elvégezni, de most a feladatlapokat kitöltető tanár és a részt vevő tanulók szoros kapcsolata lehetővé tette az ebből fakadó esetleges lezserkedéseket kiküszöbölni a tanulók részéről. A két feladatban minimum három, maximum négy válasz volt helyes. Tehát gyakorlatilag tíz kiegészítésből kellett hármat, illetve négyet jelölni. Természetesen voltak olyanok, akik min-

den esetben "kihasználták" a négy lehetőséget, viszont azok a tanulók, akik helyesen válaszoltak, mindig csak az adott esetben jelenlévő válasz számokat produkálták. Akadtak olyan tanulók is - szerencsére igen kevesen - akik kérdésenként átlagban kettőnél több kiegészítést jelöltek helyesnek, de ilyenek előfordulnak abban az esetben is, ha kizárólag un. egyszerű választásos feladatokat végeztetünk el. Ez előbb említett módon cselekvő tanulók eredményét természetesen nem dolgoztam fel az értékelés során.

A feladatlapozás során szerzett tapasztalatom szerint az egyszerű választásos feladatoknál, amint megtalálják a tanulók az általuk helyesnek vélt /hibakutatásnál pedig helytelennek vélt/ kiegészítést, azt azonnal bejelölik, s a többit már szinte el sem olvassák. Pedig a tanulók tudásszintjén igen sokszor előfordul olyan eset, amikor látszólag több az igaz, ill. hamis kiegészítés, s ilyenkor mérlegelni kell. /Igaz ez nem természetesen, hiszen tökéletes anyagtudás esetén kiküszöbölhető./

Sokszor kerülnek a tanulók feladatlapozás közben dilemmás, esetleg polilemmás helyzetbe, részben saját hiányosságuk, részben pedig a feladatok szerkesztése, illetve kivitelezése miatt. Sokszor egyszerű gépelési hiba is kiválthatja, mint az 1973-74.évi O.K.T.V. első, selejtező fordulójában, ahol az öt kiegészítés között szerepelt a következő mondat: a pillangósok gyökerén N-gyűjtő g u m o k vannak. /Lemaradtak a magánhangzókról az ékezetek./ Sorrendben ezután szerepelt viszont a központilag "helytelennek szánt" disztraktor /hibakutatásról lévén szó/, ami abszolút értékben egyértelműen rosszabb volt az előbbinél. Az eredmény pedig az lett, hogy nagyon sokan megrekedtek az első kiegészítésnél és azt vették helytelennek. Nem ilyen éles kontrasztu feladat szinte minden évben számtalan előfordul egyéb központi lapokban is. Arra kell nevelni tanulóinkat, hogy ezeket a kiegészítéseket igen preci-

zen olvassák el, lassan és mindegyiket vegyék precíz elemzés alá. Az életre nevelés szempontjából sem közbös, ha tanulóinkat döntőképeségük fejlesztésére készítetjük.

Ezzel a megoldási módszerrel azt akartam elérni, hogy a mondatokat a tanulók gondosabban olvassák végig és az előzőekhez viszonyítva több esetben forduljon elő az egyes kiegészítések precízebb elemzése.

Szakmai elemzés szempontjából néhány hiányosságot ezek a kérdések is megmutattak. A tanulók 26 %-a szerint a gyűrűsférgeknel jelenik meg a végbélnyílás, s a pókok teste három részre tagolódik.

Hétköznapiaink divatos közmondásai, aforizmái igen sok kárt okoznak a korszerű biológia oktatásban. Ennek klasszikus esete a rákokkal kapcsolatos. Egyáltalán nem véletlen, hogy a tanulók 57,7 %-a szerint a rákok hátrafelé mennek. Az is meglepő, hogy 23,7 % szerint a rákok az ősi laposférgektől származnak. A tanulók negyedrésze helyezi a tücsköket és a szöcskéket a teljes átalakuláshu állatok közé. Ez a fogalmak rendszerének tapasztalataival teljesen megegyezik, hiszen a kifejlés fogalmával a tanulók 21 %-a volt tisztában, helyes példát pedig csak 38 %-ától kaptam. Sokkal jobb a helyzet a sáskákat illetően - itt csak a tanulók 9 %-a sorolta ezeket a teljes átalakuláshu állatokhoz. A tanulók 37 %-a szerint a hüllők vázrendszere még sok porcot tartalmaz, 39 %-a nem tudja, hogy a hüllőknek mindig kloakájuk van.

Az emlősök kültakarójának felépítésével elég sok probléma van általában. Leginkább nem ismerik a bőralja fogalmát, amely a kültakarót az alatta levő szövetekhez kapcsolja, a verejték és faggyumirigyek működésének lényegét és alapvető különbségét. Ugyancsak kevésbé ismert a halak izomzatának szelvényezett volta.

A kéz- és lábtőcsontok száma örök probléma, különösen azok után, hogy a tankönyvünkben szereplő öt-ujju végtagtípus vázlatos rajza /78. oldal/ kizárólag

a békákról készült, mivel kilenc kéztőcsont látható rajta, s tudvalevőleg az embernek ennél eggyel kevesebb van. Ugyanez a helyzet a lábnál is, ahol a békák nyolc csontjával szemben az embernél csak hét található. Vagy a pontatlan szakmai tudás, vagy pedig a figyelmetlenség következménye az is, hogy a tanulók 26 %-a szerint az alsó végtag függesztőve a medencecsont! Igen zavaros fogalom az állcsont és az állkapocs is, melynek egyetlen tisztázási lehetősége a tankönyvi XXXI. színes táblán a fej csontváza. Igaz, itt is felírat nélkül található. 25,2 % szerint az állcsont ízülettel kapcsolódik a koponyához!

Nem kellően tisztázott a tanulók előtt a kétéltűek származása. A halakból ugyanis kétfelé vezetett a fejlődés: az egyik a ma is élő, nagy testű, lusta mozgású tüdős halak, a másik pedig a gyors, fürge mozgású bojtosuszóju vértess halak, melyek ragadozó életmódot folytattak - s ezekből fejlődtek ki a mai kétéltűek ősei. Ennek ismeretében talán kevesebben fogadták volna el, hogy a kétéltűek végtagjai a tüdős halak uszóiból alakultak ki.

Érdekes törvényszerűségekre lettem figyelmes ezeknél a feladatoknál. Ahogy bizonyos jó válaszokat vaktalálást szerűen el lehet találni, ugyanúgy a helyes ismerettel rendelkező rosszat "talál el", s ezek egymást "kompenzálják". Amikor megkérdeztük a csüd fogalmáról azokat a tanulókat, akik szerint ez a combcsont és sípcsont összenövése /21 %/, akkor ezek egy része igen szépen definiálta azt.

A hámozomsejt jellemző tulajdonságaival, a madarak kulcscsontjával, a halak uszóival és az orrnyálkahártya feladataival felismerési szinten nincs különösebb probléma. Ugyanakkor örök probléma a számtalan gyakorlás ellenére is a rekeszizom működése be- és kilégzés esetén. Egyesek még azt is el tudják képzelni, hogy belégzéskor a rekeszizom összehúzódik és megemeli a bor-

dákat /40,5 %/. Valószínű itt is a már említett probléma áll fenn, hiszen az állítás első része igaz.

Az emésztéssel, illetve az anyagcserével kapcsolatos hiányosságok itt is éreztetik hatásukat. Igen nehezen sajátítják el a sejten belüli és sejten kívüli emésztés lényegét, és különösen nehezen képesek ezeket az egyes állatcsoportokra alkalmazni. A tanulók 85 %-a tisztában van azzal, hogy a máj nem termel emésztőnedvet, igaz viszont, hogy a reláció-analizises feladatokban arra a mondatra, hogy az epe nem tartalmaz semmiféle emésztőenzimet, csak 62 % válaszolt igennel. A tanulók 28 %-a szerint a bélnedv nem tartalmaz emésztőenzimeket. Illik tudni arról is, mely anyagok szívódnak fel a szájüregben és a gyomorban. A gyógyszereket 57,2 %; az alkoholt 60,5 % ismerte, a szőlőcukrot viszont csak 35,2 %.

A tanulók 58,5 %-a helyesen írta az ósvese előfordulását, 44 % pedig az állandó testhőmérséklet legfőbb okozójának a tökéletesen elkülönült négyüregű szívet.

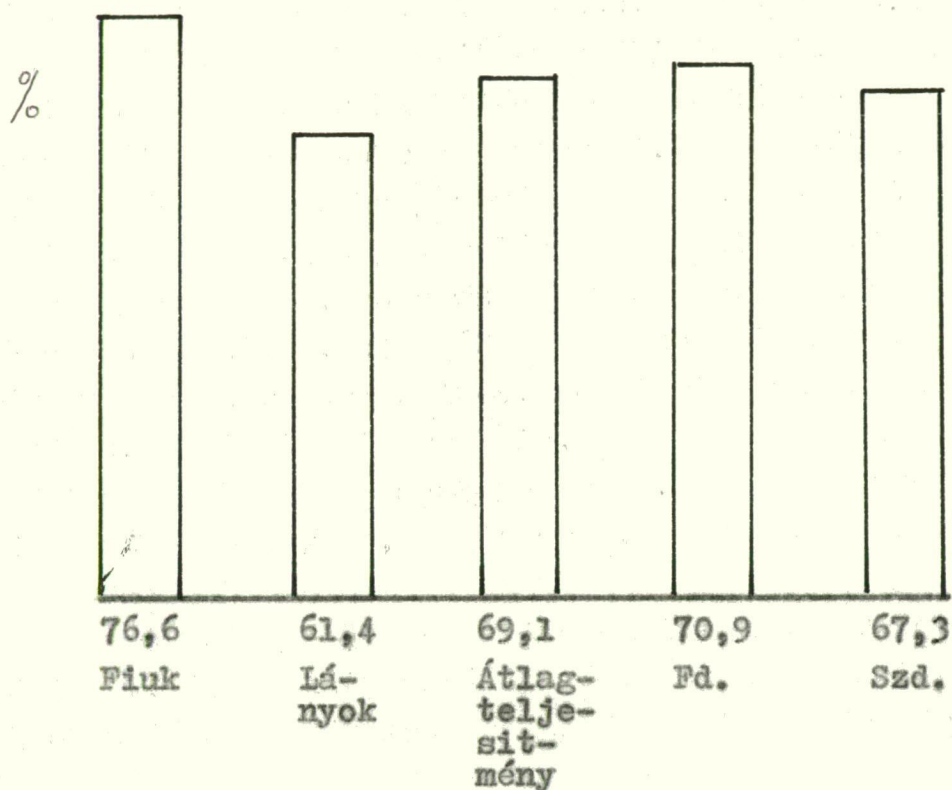
A vércsoportok lényegének pontos ismerete mindig a véradási kérdésekkel kontrollálhatók. A tanulók 35 %-a válaszolt helyesen arra, miért adható "0"-ás vér szükség esetén bárkinek, 55,2 % szerint pedig a "0"-ás vérben nincs kicsapó anyag, ami lényeges tévedés. A tanulók 57,5 %-a helyesen válaszolt a vérátömlesztés feltételeire.

A kérdéseket igyekeztem úgy összeállítani, hogy ezek is igényeljenek egy kis logikus kapcsolatteremtést, ok-okozati összefüggés vizsgálatot, vagyis ne szorítkozzanak pusztán a megismert tények egyszerű reprodukálására, illetve felismerésére.

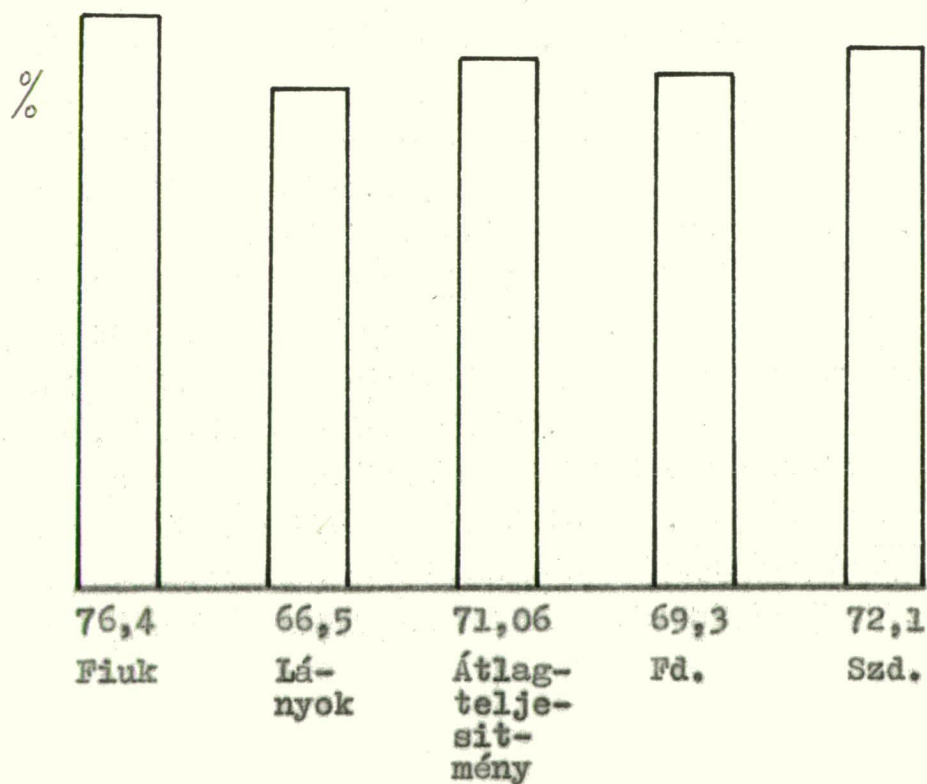
Az adatok értékelésénél különválasztottam az egy helyes kiegészítő feladatokban, tehát az egyszerű választásosban és a többszörös választású feladatokban az egyes helyes alternatívák százaléktékeit.

Feleletválasztásos feladatok

Egyszerű választásos feladatokban a helyes kiegészítések választási értéke:

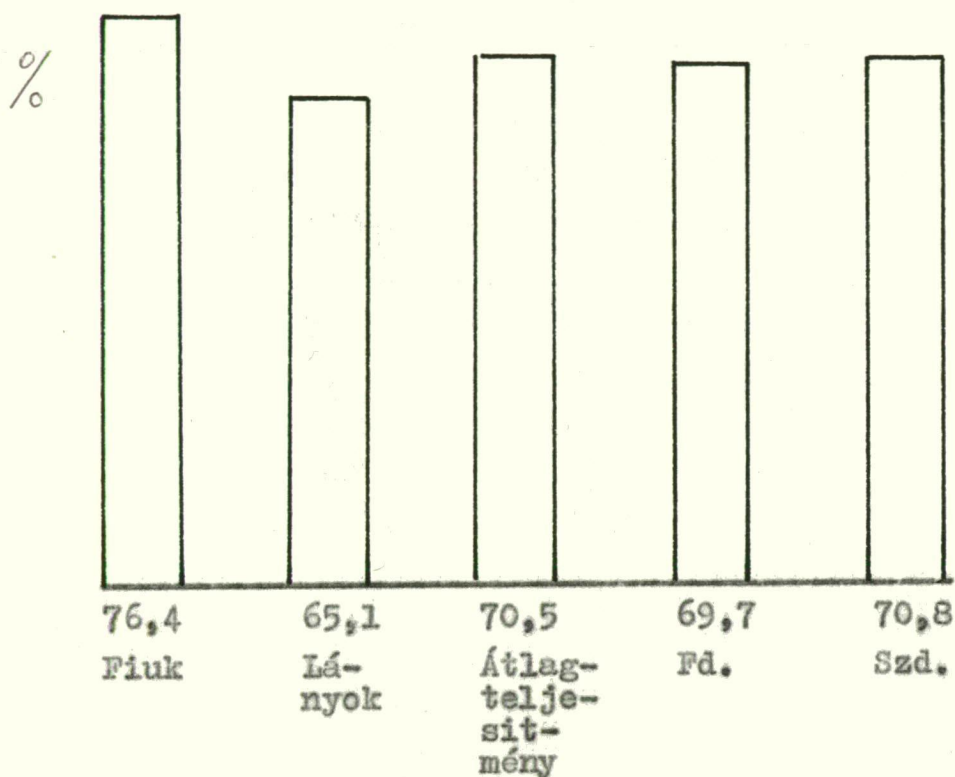


A többszörös választási feladatokban az egyes helyes kiegészítések választási értéke:

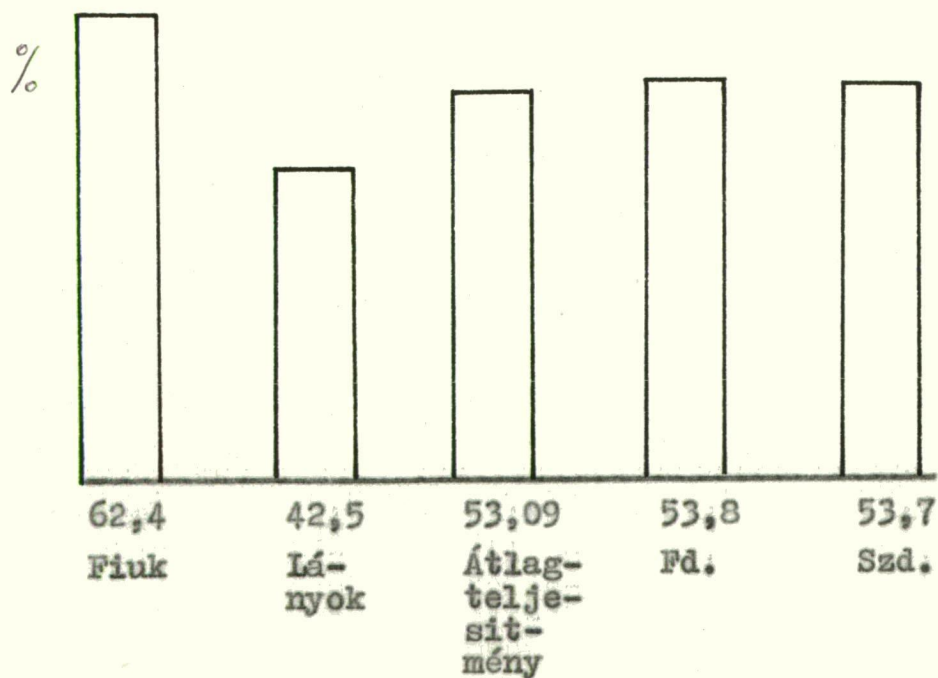


Feleletválasztásos feladatok

Az egyes helyes kiegészítések választási értéke mindkét feladattípusban:



A többszörös választásos feladatokban a helyes alternatívák együttes választási értékei:



B. Asszociációs feladatok

- A. Tüskésbőrűek
B. Előgerinchurok
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. Ujszájuak csoportjába tartoznak	A. 0,12	0,05	0,11	0,05
	B. 0,00	0,05	0,06	0,00
	C. 0,88	0,90	0,83	0,95
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
2. Rugalmas gerinchurjuk van	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 1,00	0,80	0,78	1,00
	C. 0,00	0,10	0,11	0,00
	D. 0,00	0,10	0,11	0,00
3. Megtalálható a vizedény-rendszer	A. 0,71	0,62	0,56	0,75
	B. 0,00	0,10	0,06	0,05
	C. 0,12	0,14	0,16	0,10
	D. 0,12	0,09	0,11	0,10
	O. 0,06	0,05	0,11	0,00
4. Szépiacsont található	A. 0,00	0,05	0,00	0,05
	B. 0,17	0,05	0,22	0,00
	C. 0,17	0,05	0,11	0,10
	D. 0,53	0,85	0,61	0,80
	O. 0,12	0,00	0,06	0,05
5. Légzőszervük előbél eredetű	A. 0,06	0,10	0,00	0,15
	B. 0,58	0,57	0,56	0,60
	C. 0,23	0,29	0,33	0,20
	D. 0,12	0,05	0,11	0,05
6. Megjelenik a kezdetleges csőidegrendszer	A. 0,00	0,05	0,00	0,05
	B. 0,71	0,66	0,67	0,70
	C. 0,23	0,29	0,28	0,25
	D. 0,06	0,00	0,06	0,00

- A. Csillósok
- B. Hidrák
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. emésztő- és lüktető üröcskéi vannak	A. 0,76	0,67	0,83	0,60
	B. 0,00	0,05	0,00	0,05
	C. 0,17	0,29	0,11	0,35
	D. 0,06	0,00	0,06	0,00
2. mozgásában a hámizom- sejtek is részt vesznek	A. 0,06	0,10	0,00	0,15
	B. 0,41	0,43	0,56	0,30
	C. 0,06	0,14	0,11	0,10
	D. 0,41	0,29	0,22	0,50
	E. 0,06	0,05	0,11	0,00
3. ivaros szaporodás is megtalálható	A. 0,12	0,10	0,11	0,10
	B. 0,35	0,38	0,28	0,45
	C. 0,12	0,19	0,22	0,10
	D. 0,35	0,33	0,33	0,35
	E. 0,06	0,00	0,06	0,00
4. a sarjadzás, mint sza- porodási forma is meg- található	A. 0,12	0,10	0,17	0,05
	B. 0,52	0,66	0,61	0,60
	C. 0,17	0,05	0,06	0,15
	D. 0,17	0,14	0,17	0,15
	E. 0,00	0,05	0,00	0,05
5. diffúz idegrendszerük van	A. 0,06	0,05	0,00	0,10
	B. 0,71	0,54	0,56	0,65
	C. 0,06	0,10	0,06	0,10
	D. 0,12	0,29	0,28	0,15
	E. 0,06	0,05	0,11	0,00
6. testük falában szilárdi- tó kitin elemek vannak	A. 0,06	0,00	0,06	0,00
	B. 0,12	0,00	0,06	0,05
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,82	1,00	0,89	0,95

- A. Gyűrűsférgek
- B. Előgerinchurok
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>B. 0,73</u>	<u>0,65</u>	<u>0,60</u>	<u>0,74</u>
1. idegrendszerük háti elhelyezkedésű	C. 0,06	0,09	0,13	0,04
	D. 0,13	0,26	0,27	0,17
	O. 0,07	0,00	0,00	0,04
	<u>A. 0,80</u>	<u>0,78</u>	<u>0,80</u>	<u>0,78</u>
2. kizárólag bőrlégzést folytatnak	B. 0,00	0,09	0,06	0,04
	C. 0,00	0,04	0,07	0,00
	D. 0,20	0,09	0,07	0,17
	A. 0,07	0,09	0,00	0,13
3. testüreges állatok	B. 0,07	0,22	0,20	0,13
	<u>C. 0,67</u>	<u>0,48</u>	<u>0,60</u>	<u>0,52</u>
	D. 0,20	0,22	0,20	0,22
	A. 0,07	0,04	0,00	0,09
4. osztódással szaporodnak	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,04	0,00	0,04
	<u>D. 0,93</u>	<u>0,91</u>	<u>1,00</u>	<u>0,87</u>
	<u>A. 0,60</u>	<u>0,87</u>	<u>0,66</u>	<u>0,83</u>
5. ducidegrendszerük van	B. 0,13	0,04	0,13	0,04
	C. 0,20	0,09	0,20	0,09
	D. 0,07	0,00	0,00	0,04
	<u>A. 1,00</u>	<u>0,96</u>	<u>1,00</u>	<u>0,96</u>
6. bőrizomtömlőjük van	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,04	0,00	0,04

- A. Laposférgek
B. Gyűrűsférgek
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. kétoldali szimmetriájuk	A. 0,60	0,87	0,80	0,74
	B. 0,00	0,04	0,00	0,04
	<u>C. 0,40</u>	<u>0,04</u>	<u>0,13</u>	<u>0,22</u>
	D. 0,00	0,04	0,07	0,00
2. véredényrendszerük zárt	A. 0,07	0,09	0,13	0,04
	<u>B. 0,87</u>	<u>0,70</u>	<u>0,87</u>	<u>0,74</u>
	C. 0,07	0,04	0,00	0,09
	D. 0,00	0,13	0,00	0,09
	O. 0,00	0,04	0,00	0,04
3. ducidegrendszerük van	A. 0,20	0,22	0,07	0,26
	B. 0,13	0,22	0,33	0,09
	<u>C. 0,66</u>	<u>0,57</u>	<u>0,60</u>	<u>0,65</u>
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
4. bélcsatornájuk két- szakaszos	<u>A. 0,73</u>	<u>0,74</u>	<u>0,80</u>	<u>0,73</u>
	B. 0,20	0,04	0,07	0,13
	C. 0,00	0,09	0,00	0,09
	D. 0,07	0,09	0,07	0,09
	O. 0,00	0,04	0,07	0,00
5. ide tartozik a trichina	A. 0,13	0,26	0,27	0,17
	B. 0,00	0,17	0,07	0,09
	C. 0,07	0,00	0,00	0,04
	<u>D. 0,80</u>	<u>0,48</u>	<u>0,60</u>	<u>0,65</u>
	O. 0,00	0,09	0,07	0,04
6. testüreges állatok	A. 0,07	0,04	0,00	0,09
	B. 0,00	0,13	0,07	0,09
	<u>C. 0,67</u>	<u>0,57</u>	<u>0,67</u>	<u>0,57</u>
	D. 0,27	0,22	0,20	0,26
	O. 0,00	0,04	0,07	0,00

- A. Csalánózók
- B. Szivacsok
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd
1. testük kettős falu	A. 0,08	0,13	0,16	0,06
	B. 0,38	0,43	0,42	0,41
	<u>C. 0,46</u>	<u>0,43</u>	<u>0,42</u>	<u>0,47</u>
	D. 0,08	0,00	0,00	0,06
	<u>A. 0,31</u>	<u>0,48</u>	<u>0,42</u>	<u>0,41</u>
	B. 0,00	0,22	0,21	0,06
2. mozgásukat hámozom- sejtek segítik	C. 0,00	0,09	0,11	0,00
	D. 0,69	0,13	0,16	0,53
	O. 0,00	0,09	0,11	0,00
	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,08	0,04	0,00	0,12
3. egysejtüekből vezethe- tők le	<u>C. 0,84</u>	<u>0,61</u>	<u>0,63</u>	<u>0,76</u>
	D. 0,08	0,22	0,26	0,06
	O. 0,00	0,13	0,11	0,06
	A. 0,08	0,13	0,21	0,00
4. ducidegrendszerük van	B. 0,00	0,04	0,05	0,00
	C. 0,00	0,13	0,11	0,12
	<u>D. 0,92</u>	<u>0,70</u>	<u>0,63</u>	<u>0,88</u>
	<u>A. 0,54</u>	<u>0,30</u>	<u>0,26</u>	<u>0,59</u>
	B. 0,38	0,26	0,37	0,24
5. ide tartoznak a korallak	C. 0,08	0,13	0,11	0,12
	D. 0,00	0,27	0,16	0,06
	O. 0,00	0,09	0,11	0,00
	A. 0,62	0,43	0,53	0,47
	B. 0,00	0,17	0,16	0,06
6. ivarsejtek is megta- lálhatók	<u>C. 0,38</u>	<u>0,22</u>	<u>0,26</u>	<u>0,29</u>
	D. 0,00	0,09	0,05	0,06
	O. 0,00	0,09	0,00	0,12

A. Kagylók
B. Csigák
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. kétoldali szimmetria jellemző	A. 0,92	0,91	0,89	0,94
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,08	0,04	0,05	0,06
	O. 0,00	0,04	0,05	0,00
2. a köpeny külső mészvázat választ ki	A. 0,00	0,04	0,05	0,00
	B. 0,08	0,30	0,26	0,18
	C. 0,92	0,65	0,68	0,82
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
3. örvényezve táplálkoznak	A. 0,92	0,48	0,58	0,71
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,09	0,05	0,06
	D. 0,08	0,30	0,26	0,18
	O. 0,00	0,13	0,11	0,06
4. csészeszemük van	A. 0,00	0,04	0,05	0,00
	B. 0,77	0,39	0,42	0,65
	C. 0,00	0,13	0,16	0,00
	D. 0,23	0,26	0,26	0,24
	O. 0,00	0,17	0,11	0,12
5. életmódjuk igen aktív	A. 0,00	0,04	0,05	0,00
	B. 0,08	0,09	0,00	0,17
	C. 0,23	0,09	0,16	0,12
	D. 0,69	0,65	0,68	0,65
	O. 0,00	0,13	0,11	0,06
6. átalakulással fejlődnek	A. 0,08	0,00	0,05	0,00
	B. 0,08	0,00	0,00	0,06
	C. 0,31	0,30	0,32	0,29
	D. 0,54	0,61	0,58	0,59
	O. 0,00	0,09	0,05	0,06

- A. Rákok
B. Rovarok
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. ősi gyűrűsférgektől származnak	A. 0,00	0,10	0,00	0,12
	B. 0,21	0,38	0,26	0,38
	<u>C. 0,43</u>	<u>0,38</u>	<u>0,58</u>	<u>0,19</u>
	D. 0,36	0,14	0,16	0,31
2. három pár izelt lábuk van	A. 0,00	0,24	0,05	0,25
	<u>B. 1,00</u>	<u>0,76</u>	<u>0,95</u>	<u>0,75</u>
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
3. bízizomtömlővel mozognak	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,10	0,05	0,06
	<u>D. 1,00</u>	<u>0,90</u>	<u>0,95</u>	<u>0,94</u>
4. két pár csápjuk van	<u>A. 0,29</u>	<u>0,19</u>	<u>0,26</u>	<u>0,19</u>
	B. 0,07	0,38	0,21	0,31
	C. 0,00	0,05	0,05	0,00
	D. 0,64	0,33	0,42	0,50
	O. 0,00	0,05	0,05	0,00
5. egyes ide tartozó állatfajok fontos haltáplálékok	<u>A. 0,43</u>	<u>0,14</u>	<u>0,26</u>	<u>0,25</u>
	B. 0,29	0,33	0,26	0,50
	C. 0,00	0,05	0,00	0,06
	D. 0,29	0,42	0,42	0,18
	O. 0,00	0,05	0,05	0,00
6. első végtagpárjuk csáprágóvá módosult	A. 0,36	0,62	0,42	0,62
	B. 0,14	0,05	0,05	0,12
	C. 0,00	0,05	0,05	0,00
	<u>D. 0,50</u>	<u>0,19</u>	<u>0,42</u>	<u>0,19</u>
	O. 0,00	0,10	0,06	0,06

- A. Kis makkféreg
B. Közönséges zsákállat
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. európai tengerek jellegzetes faja	A. 0,29	0,33	0,32	0,31
	B. 0,29	0,10	0,16	0,19
	C. 0,29	0,29	0,32	0,25
	D. 0,14	0,19	0,21	0,12
	O. 0,00	0,10	0,00	0,12
2. lárvakorban ebihalhoz hasonló	A. 0,07	0,05	0,11	0,00
	B. 0,86	0,52	0,68	0,62
	C. 0,00	0,10	0,00	0,12
	D. 0,07	0,24	0,16	0,19
	O. 0,00	0,10	0,05	0,06
3. kifejlett egyedben gerinchur található	A. 0,71	0,19	0,37	0,44
	B. 0,14	0,05	0,11	0,06
	C. 0,07	0,48	0,32	0,32
	D. 0,07	0,19	0,16	0,12
	O. 0,00	0,10	0,05	0,06
4. vizedényrendszeri lábakkal mozog	A. 0,00	0,09	0,05	0,06
	B. 0,00	0,19	0,05	0,19
	C. 0,14	0,05	0,05	0,12
	D. 0,86	0,52	0,74	0,56
	O. 0,00	0,14	0,11	0,06
5. gerinchur a feji részben is megtalálható	A. 0,57	0,48	0,58	0,44
	B. 0,14	0,19	0,16	0,19
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,29	0,14	0,16	0,25
	O. 0,00	0,19	0,11	0,12
6. csőidegrendszere van	A. 0,21	0,14	0,21	0,12
	B. 0,00	0,10	0,05	0,06
	C. 0,50	0,29	0,42	0,31
	D. 0,29	0,29	0,21	0,38
	O. 0,00	0,19	0,11	0,12

A. Krokodilok
B. Békák
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
	<u>A. 0,87</u>	<u>0,92</u>	<u>0,89</u>	<u>0,92</u>
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
1. van rekeszizmus	C. 0,07	0,04	0,04	0,08
	D. 0,07	0,00	0,00	0,00
	<u>O. 0,00</u>	<u>0,04</u>	<u>0,07</u>	<u>0,00</u>
	A. 0,00	0,12	0,04	0,15
2. eleven szülők	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,07	0,08	0,07	0,08
	<u>D. 0,93</u>	<u>0,30</u>	<u>0,39</u>	<u>0,77</u>
	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
3. változó hőmérsékletű állatok	B. 0,07	0,32	0,22	0,15
	<u>C. 0,87</u>	<u>0,64</u>	<u>0,70</u>	<u>0,85</u>
	D. 0,07	0,04	0,07	0,00
	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
4. külső megtermékenyítésű állatok	<u>B. 0,87</u>	<u>0,60</u>	<u>0,63</u>	<u>0,85</u>
	C. 0,00	0,28	0,19	0,15
	D. 0,13	0,12	0,19	0,00
	<u>A. 0,87</u>	<u>0,72</u>	<u>0,70</u>	<u>0,92</u>
	B. 0,00	0,04	0,04	0,00
5. zárt mellkasuk van	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,07	0,24	0,22	0,08
	<u>O. 0,07</u>	<u>0,00</u>	<u>0,04</u>	<u>0,00</u>
	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
6. bőrük mirigygazdag	<u>B. 0,80</u>	<u>0,52</u>	<u>0,52</u>	<u>0,85</u>
	C. 0,13	0,16	0,18	0,08
	D. 0,00	0,32	0,26	0,08
	<u>O. 0,07</u>	<u>0,00</u>	<u>0,04</u>	<u>0,00</u>

- A. Emlősök
- B. Halak
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. kültakarójuk hámból és irhából áll	A. 0,20	0,16	0,26	0,08
	B. 0,13	0,32	0,18	0,31
	C. 0,53	0,52	0,52	0,46
	D. 0,13	0,00	0,04	0,15
2. szívének háromüregű	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,00	0,08	0,07	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 1,00	0,92	0,93	1,00
3. hólyagszemük van	A. 0,07	0,04	0,07	0,00
	B. 0,33	0,56	0,52	0,38
	C. 0,60	0,28	0,37	0,54
	D. 0,00	0,12	0,07	0,08
4. átalakulással fejlődnek	A. 0,00	0,04	0,04	0,00
	B. 0,20	0,24	0,26	0,31
	C. 0,00	0,08	0,04	0,00
	D. 0,80	0,64	0,67	0,69
5. szemük mindig közellátó	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,93	0,84	0,85	0,85
	C. 0,00	0,04	0,04	0,00
	D. 0,07	0,12	0,11	0,15
6. szegycsontjuk általában lapos	A. 0,93	0,64	0,74	0,69
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,08	0,04	0,08
	D. 0,00	0,20	0,11	0,15
	E. 0,07	0,08	0,11	0,08

A. Hullók
B. Madarak
C. Mindegyik
D. Egyik sem

1. van szegycsontjuk

	F.	L.	Pd.	Szd.
A.	0,00	0,64	0,00	0,05
B.	0,56	0,54	0,60	0,50
C.	0,44	0,25	0,30	0,35
D.	0,00	0,04	0,05	0,00
O.	0,00	0,12	0,05	0,10

2. a levegőt úgy nyelik

A.	0,06	0,04	0,05	0,05
B.	0,00	0,17	0,10	0,05
C.	0,06	0,08	0,10	0,05
D.	0,88	0,62	0,70	0,80
O.	0,00	0,08	0,05	0,05

3. kloakájuk van

A.	0,00	0,04	0,05	0,00
B.	0,06	0,08	0,10	0,10
C.	0,94	0,83	0,85	0,85
D.	0,00	0,00	0,00	0,00
O.	0,00	0,04	0,00	0,05

4. tolólábaik vannak

A.	1,00	0,92	0,95	0,95
B.	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	0,00	0,04	0,05	0,00
O.	0,00	0,04	0,00	0,05

5. nyelvük elől lenőtt

A.	0,06	0,08	0,15	0,00
B.	0,00	0,04	0,00	0,05
C.	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	0,94	0,83	0,85	0,90
O.	0,00	0,04	0,00	0,05

6. testhőmérsékletük
állandó

A.	0,06	0,04	0,00	0,10
B.	0,69	0,83	0,80	0,75
C.	0,25	0,04	0,15	0,10
D.	0,00	0,04	0,05	0,00
O.	0,00	0,04	0,00	0,05

- A. Kacsacsőrű emlős
- B. Üregi nyúl
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. testét szőrzet fedi	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,19	0,42	0,45	0,20
	<u>C. 0,81</u>	<u>0,50</u>	<u>0,50</u>	<u>0,75</u>
	D. 0,00	0,04	0,05	0,00
	0, 0,00	0,04	0,00	0,05
2. tojással szaporodik	<u>A. 1,00</u>	<u>0,92</u>	<u>0,95</u>	<u>0,95</u>
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,04	0,05	0,00
	0. 0,00	0,04	0,00	0,05
3. Hazánkban is található	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>B. 1,00</u>	<u>0,96</u>	<u>1,00</u>	<u>0,95</u>
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
	0. 0,00	0,04	0,00	0,05
4. nincs méhlepénye	<u>A. 0,88</u>	<u>0,75</u>	<u>0,70</u>	<u>0,90</u>
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,06	0,04	0,10	0,00
	D. 0,00	0,12	0,10	0,05
	0. 0,06	0,08	0,10	0,05
5. nincs zárt mellkasa	A. 0,06	0,21	0,30	0,00
	B. 0,19	0,00	0,05	0,10
	C. 0,19	0,25	0,20	0,20
	<u>D. 0,50</u>	<u>0,46</u>	<u>0,40</u>	<u>0,60</u>
	0. 0,06	0,08	0,05	0,10
6. kloakája van	<u>A. 0,81</u>	<u>0,50</u>	<u>0,60</u>	<u>0,70</u>
	B. 0,00	0,08	0,10	0,00
	C. 0,12	0,17	0,10	0,20
	D. 0,06	0,17	0,15	0,05
	0, 0,00	0,08	0,05	0,05

- A. Halak
- B. Kétéltűek
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. kültakarójuk egyrétegű hám	A. 0,00	0,09	0,08	0,00
	B. 0,28	0,04	0,12	0,20
	C. 0,00	0,09	0,08	0,00
	D. 0,66	0,78	0,69	0,80
	O. 0,06	0,00	0,04	0,00
2. zárt keringési rendszerük van	A. 0,06	0,09	0,04	0,13
	B. 0,00	0,09	0,04	0,07
	C. 0,94	0,74	0,85	0,80
	D. 0,00	0,09	0,08	0,00
	A. 0,94	0,74	0,77	0,87
3. szívének egy pitvarból és egy kamrából áll	B. 0,06	0,04	0,08	0,00
	C. 0,00	0,04	0,04	0,00
	D. 0,00	0,17	0,08	0,13
	O. 0,00	0,04	0,04	0,00
	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
4. ötujjú végtagjuk van	B. 1,00	0,87	0,96	0,87
	C. 0,00	0,04	0,00	0,07
	D. 0,00	0,08	0,04	0,07
	A. 0,83	0,65	0,73	0,73
5. átalakulás nélkül fejlődnek	B. 0,00	0,04	0,04	0,00
	C. 0,06	0,17	0,08	0,20
	D. 0,11	0,13	0,15	0,07
	A. 0,33	0,70	0,58	0,47
6. hólyagszemük van	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,61	0,26	0,38	0,47
	D. 0,06	0,04	0,04	0,06
	A. 0,33	0,70	0,58	0,47

A. Madarak
B. Emlősök
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. középkori őshüllőktől származnak	A. 0,11	0,26	0,19	0,20
	B. 0,00	0,04	0,04	0,00
	<u>C. 0,89</u>	<u>0,65</u>	<u>0,77</u>	<u>0,73</u>
	D. 0,00	0,04	0,00	0,07
2. kültakarójuk mirigyszegény	<u>A. 0,83</u>	<u>0,57</u>	<u>0,65</u>	<u>0,73</u>
	B. 0,00	0,04	0,04	0,00
	C. 0,00	0,13	0,12	0,00
	D. 0,11	0,26	0,15	0,27
	O. 0,06	0,00	0,04	0,00
3. külső megtermékenyítés jellemző	A. 0,00	0,09	0,04	0,07
	B. 0,06	0,04	0,04	0,07
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>D. 0,94</u>	<u>0,83</u>	<u>0,92</u>	<u>0,80</u>
	O. 0,00	0,04	0,00	0,07
4. gyakori a szaruképződmény	A. 0,06	0,22	0,08	0,20
	B. 0,06	0,09	0,04	0,13
	<u>C. 0,72</u>	<u>0,52</u>	<u>0,77</u>	<u>0,40</u>
	D. 0,11	0,13	0,08	0,20
	O. 0,06	0,04	0,04	0,07
5. kloaka is megtalálható	A. 0,55	0,57	0,65	0,40
	B. 0,17	0,04	0,12	0,07
	<u>C. 0,22</u>	<u>0,39</u>	<u>0,19</u>	<u>0,53</u>
	D. 0,06	0,00	0,04	0,00
6. a kisagy különösen fejlett	<u>A. 0,61</u>	<u>0,35</u>	<u>0,42</u>	<u>0,53</u>
	B. 0,17	0,35	0,23	0,33
	C. 0,06	0,26	0,23	0,07
	D. 0,06	0,04	0,04	0,07
	O. 0,11	0,00	0,08	0,00

- A. Ósgyikmadár
- B. Galamb
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. az állkapocs fogazott	A. 0,81	0,90	0,76	0,95
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,05	0,00	0,05	0,00
	D. 0,14	0,10	0,19	0,05
2. fejlett csőre van	A. 0,00	0,05	0,05	0,00
	B. 0,86	0,80	0,76	0,90
	C. 0,14	0,15	0,19	0,10
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
3. toll található a testén	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,14	0,35	0,38	0,10
	C. 0,86	0,65	0,62	0,90
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
4. jó repülő	A. 0,00	0,05	0,05	0,00
	B. 0,90	0,80	0,81	0,90
	C. 0,10	0,15	0,14	0,10
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
5. szive háromüregű	A. 0,24	0,05	0,14	0,15
	B. 0,10	0,10	0,10	0,10
	C. 0,10	0,20	0,19	0,10
	D. 0,57	0,65	0,57	0,65
6. átalakulással fejlődik	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,05	0,10	0,05	0,10
	D. 0,95	0,80	0,85	0,90
	O. 0,00	0,10	0,10	0,00

- A. Kétéltűek
B. Madarak
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. állandó testhőmérsékletűek	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 1,00	0,90	0,90	1,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,05	0,05	0,00
	E. 0,00	0,05	0,05	0,00
2. külső megtermékenyítés jellemző	A. 0,76	0,85	0,85	0,75
	B. 0,05	0,05	0,05	0,05
	C. 0,10	0,00	0,00	0,10
	D. 0,10	0,10	0,10	0,10
3. igen gyakori az ivari kétalakuság	A. 0,10	0,15	0,14	0,10
	B. 0,57	0,40	0,54	0,45
	C. 0,14	0,15	0,23	0,15
	D. 0,19	0,15	0,05	0,30
	E. 0,00	0,15	0,14	0,00
4. a szíven mindig elhasznált vér megy keresztül	A. 0,48	0,65	0,67	0,40
	B. 0,05	0,05	0,05	0,05
	C. 0,05	0,10	0,10	0,05
	D. 0,38	0,20	0,19	0,40
	E. 0,05	0,00	0,00	0,05
5. testükön gyakran található csontvért	A. 0,10	0,10	0,14	0,05
	B. 0,00	0,05	0,05	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,90	0,80	0,76	0,95
	E. 0,00	0,05	0,05	0,00
6. bőrük mirigyekben gazdag	A. 0,81	0,50	0,71	0,60
	B. 0,00	0,05	0,00	0,05
	C. 0,05	0,15	0,05	0,15
	D. 0,14	0,30	0,24	0,20

- A. Vérplazma
- B. Sejtes elemek
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. a vércsoportért felelős anyagok találhatóak benne	A. 0,25	0,10	0,12	0,17
	<u>B. 0,75</u>	<u>0,50</u>	<u>0,38</u>	<u>0,83</u>
	C. 0,00	0,30	0,38	0,00
	D. 0,00	0,10	0,12	0,00
2. a vérlepleny képzésében részt vesz	A. 0,00	0,20	0,12	0,17
	B. 0,50	0,20	0,25	0,33
	<u>C. 0,50</u>	<u>0,60</u>	<u>0,62</u>	<u>0,50</u>
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
3. benne található a fibrinogén fehérje	<u>A. 0,75</u>	<u>0,90</u>	<u>0,88</u>	<u>0,83</u>
	B. 0,00	0,10	0,00	0,17
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,25	0,00	0,12	0,00
4. a vesében keletkezett szűrlet összetételével megegyezik	A. 0,25	0,20	0,12	0,33
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>D. 0,75</u>	<u>0,80</u>	<u>0,88</u>	<u>0,67</u>
5. egyik alkotójuk az O ₂ szállításáért felelős	A. 0,00	0,10	0,12	0,00
	<u>B. 0,75</u>	<u>0,80</u>	<u>0,88</u>	<u>0,83</u>
	C. 0,00	0,10	0,00	0,17
	D. 0,25	0,00	0,00	0,00
6. a CO ₂ szállításában részt vesz	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,00	0,60	0,62	0,17
	<u>C. 0,75</u>	<u>0,10</u>	<u>0,12</u>	<u>0,50</u>
	D. 0,00	0,30	0,25	0,17
	<u>0. 0,25</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,17</u>

- A. Madarak
- B. Emőcsök
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Pd.	Szd.
1. gyomruk kétszakaszos	A. 0,22	0,82	0,56	0,55
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,09	0,00	0,09
	D. 0,78	0,09	0,44	0,36
2. nyelvük igen fejlett	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 1,00	0,91	1,00	0,91
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,09	0,00	0,09
3. bélcsatornájuk igen tágulékony	A. 0,22	0,09	0,33	0,00
	B. 0,00	0,27	0,22	0,09
	C. 0,11	0,00	0,11	0,00
	D. 0,67	0,64	0,33	0,91
4. vastagbelük igen rövid	A. 1,00	0,91	1,00	0,91
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,09	0,00	0,09
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
5. a tüdő légkólyagocskákban végződik	A. 0,11	0,18	0,22	0,09
	B. 0,89	0,45	0,56	0,73
	C. 0,00	0,36	0,22	0,18
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
6. az oxigént a haemoglobin szállítja	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,22	0,36	0,22	0,36
	C. 0,78	0,45	0,56	0,64
	D. 0,00	0,09	0,11	0,00
	E. 0,00	0,09	0,11	0,00

A. Fehérjék
B. Szénhidrátok
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. az élő szervezet legfontosabb energiaszolgáltatója	A. 0,00	0,09	0,00	0,09
	<u>B. 0,78</u>	<u>0,91</u>	<u>1,00</u>	<u>0,73</u>
	C. 0,11	0,00	0,00	0,09
	D. 0,11	0,00	0,00	0,09
2. glicerint is tartalmaz	A. 0,11	0,09	0,00	0,18
	B. 0,11	0,18	0,11	0,18
	C. 0,11	0,00	0,11	0,00
	<u>D. 0,56</u>	<u>0,64</u>	<u>0,67</u>	<u>0,55</u>
	O. 0,11	0,09	0,11	0,09
3. a növények sejtfala sokat tartalmaz	A. 0,33	0,45	0,67	0,18
	<u>B. 0,44</u>	<u>0,09</u>	<u>0,11</u>	<u>0,36</u>
	C. 0,00	0,18	0,11	0,09
	D. 0,11	0,27	0,11	0,27
	O. 0,11	0,00	0,00	0,09
4. kolloid méretűek	<u>A. 0,78</u>	<u>0,82</u>	<u>0,89</u>	<u>0,73</u>
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,11	0,09	0,00	0,18
	D. 0,11	0,00	0,00	0,09
	O. 0,00	0,09	0,11	0,00
5. legfontosabb építő-eleme: C, H, O	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>B. 0,89</u>	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>0,91</u>
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
	O. 0,11	0,00	0,00	0,09
6. energiát nem szolgáltató tápanyag	A. 0,44	0,36	0,33	0,45
	B. 0,00	0,09	0,00	0,09
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>D. 0,44</u>	<u>0,55</u>	<u>0,67</u>	<u>0,36</u>
	O. 0,11	0,00	0,00	0,09

- A. Laposférgek
- B. Gyűrűsférgek
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. itt jelent meg először a végbélnyílás	A. 0,00	0,11	0,14	0,00
	B. 0,08	0,56	0,43	0,20
	C. 0,00	0,11	0,00	0,07
	D. 0,92	0,22	0,43	0,73
2. izmos gyomor található	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,85	0,88	0,71	0,93
	C. 0,00	0,11	0,14	0,00
	D. 0,15	0,00	0,14	0,07
3. a táplálék a szájnyíláson át jut az úrbélbe	A. 0,15	0,33	0,29	0,20
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,23	0,11	0,42	0,07
	D. 0,62	0,56	0,29	0,73
4. a bélcsatorna elágazó	A. 0,92	0,22	0,71	0,60
	B. 0,00	0,11	0,00	0,07
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,08	0,67	0,29	0,33
5. sejten kívüli emésztés található	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,08	0,00	0,00	0,07
	C. 0,85	0,39	0,36	0,87
	D. 0,08	0,11	0,14	0,07
6. tápcsatorna három szakaszu	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 1,00	1,00	1,00	1,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00

- A. Tripszin
- B. Pepszin
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. csak lugos közegben fejti ki hatását	A. 0,62	0,67	0,71	0,60
	B. 0,08	0,22	0,14	0,13
	C. 0,08	0,00	0,14	0,00
	D. 0,23	0,00	0,00	0,20
	O. 0,00	0,11	0,00	0,07
2. a gyomorban termelődik	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,77	1,00	0,86	0,87
	C. 0,08	0,00	0,00	0,07
	D. 0,15	0,00	0,14	0,07
3. a szénhidrátokat bontja	A. 0,00	0,22	0,29	0,00
	B. 0,23	0,00	0,00	0,13
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,77	0,78	0,57	0,87
4. azonos szervben termelődik az inzulinnal	A. 0,85	0,78	0,57	0,93
	B. 0,00	0,11	0,14	0,00
	C. 0,15	0,00	0,14	0,07
	D. 0,00	0,11	0,14	0,00
5. a vér cukorszintjét csökkenti	A. 0,00	0,11	0,14	0,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,11	0,14	0,00
	D. 1,00	0,67	0,71	0,93
	O. 0,00	0,11	0,00	0,07
6. az epe aktiválja	A. 0,77	0,22	0,43	0,60
	B. 0,00	0,22	0,00	0,13
	C. 0,08	0,11	0,00	0,13
	D. 0,15	0,44	0,57	0,13

A. Madár
B. Emleős
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. két gégefő található	A. 1,00	0,89	0,92	1,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,11	0,08	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
2. tüdejét a kis vérkör hajszálerei gazdagon behálózzák	A. 0,00	0,11	0,08	0,00
	B. 0,11	0,22	0,17	0,17
	C. 0,78	0,56	0,67	0,67
	D. 0,11	0,11	0,08	0,17
3. a tüdő légbolyagocskák ban végződik	A. 0,00	0,11	0,08	0,00
	B. 1,00	0,78	0,83	1,00
	C. 0,00	0,11	0,08	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
4. az oxigént a haemoglobin szállítja	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,11	0,44	0,42	0,00
	C. 0,89	0,56	0,58	1,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
5. tüdöje redős, kamrás szerkezetű	A. 0,11	0,11	0,08	0,17
	B. 0,11	0,11	0,17	0,00
	C. 0,22	0,22	0,25	0,17
	D. 0,56	0,56	0,50	0,67
6. a légzőmozgásban a re- keszizom is részt vesz	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,33	0,67	0,58	0,33
	C. 0,67	0,33	0,42	0,67
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00

- A. Zsirban oldódó vitaminok
 B. Vízben oldódó vitaminok
 C. Mindegyik
 D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. kis mennyiségben szükséges	A. 0,22	0,11	0,08	0,33
	B. 0,11	0,00	0,08	0,00
	C. 0,67	0,78	0,75	0,67
	D. 0,00	0,11	0,08	0,00
2. részben szerkezeti építőanyag	A. 0,22	0,11	0,17	0,17
	B. 0,11	0,11	0,08	0,17
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,67	0,78	0,75	0,67
3. az idegrendszert védő vitamin ide tartozik	A. 0,22	0,33	0,25	0,33
	B. 0,78	0,67	0,75	0,67
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
4. egyikének hiányában angolkór léphet fel	A. 1,00	0,78	0,92	0,83
	B. 0,00	0,22	0,08	0,17
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
5. az állatok vagy készen, vagy elővitamin-formájában veszik fel	A. 0,56	0,00	0,33	0,17
	B. 0,11	0,00	0,00	0,17
	C. 0,33	0,89	0,67	0,50
	D. 0,00	0,11	0,00	0,17
6. felvételük naponta szükséges	A. 0,11	0,00	0,08	0,00
	B. 0,67	0,56	0,67	0,50
	C. 0,11	0,33	0,16	0,33
	D. 0,11	0,11	0,08	0,17

- A. Izeltlábúak
- B. Puhatestűek
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. középbéli mirigy talál- ható	A. 0,10	0,29	0,10	0,14
	B. 0,00	0,14	0,10	0,00
	<u>C. 0,60</u>	<u>0,29</u>	<u>0,50</u>	<u>0,43</u>
	D. 0,30	0,29	0,20	0,43
	0, 0,10	0,00	0,10	0,00
2. egyes fajainál csáprágó található	<u>A. 0,80</u>	<u>0,86</u>	<u>0,90</u>	<u>0,71</u>
	B. 0,10	0,00	0,00	0,14
	C. 0,10	0,00	0,00	0,14
	D. 0,00	0,14	0,10	0,00
3. növényevők is találhatók közöttük	A. 0,10	0,14	0,10	0,14
	B. 0,30	0,00	0,10	0,43
	<u>C. 0,60</u>	<u>0,71</u>	<u>0,70</u>	<u>0,43</u>
	D. 0,00	0,14	0,10	0,00
4. egyik osztályának fajai örvényezve táplálkoznak	A. 0,00	0,14	0,00	0,14
	<u>B. 0,80</u>	<u>0,57</u>	<u>0,60</u>	<u>0,71</u>
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,20	0,29	0,40	0,14
5. tápcsatorna három szakaszos	A. 0,00	0,43	0,40	0,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>C. 0,80</u>	<u>0,57</u>	<u>0,50</u>	<u>0,86</u>
	D. 0,20	0,00	0,10	0,14
6. egyes fajai testen kívül is emésztnek	<u>A. 0,90</u>	<u>0,29</u>	<u>0,60</u>	<u>0,71</u>
	B. 0,00	0,29	0,10	0,14
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,10	0,43	0,30	0,14

- A. Máj
B. Hasnyálmirigy
C. Mindegyik
D. Egyik sem

	P.	L.	Fd.	Szd.
1. mirigyes szerv	A. 0,00	0,14	0,10	0,00
	B. 0,40	0,57	0,40	0,57
	<u>C. 0,60</u>	<u>0,29</u>	<u>0,50</u>	<u>0,43</u>
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
2. enzimjei valamennyi tápanyagot lebontják	A. 0,20	0,00	0,10	0,14
	<u>B. 0,60</u>	<u>0,43</u>	<u>0,60</u>	<u>0,43</u>
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,20	0,57	0,30	0,43
3. csak emésztőnedvet ter- mel /de enzimeket nem/	<u>A. 0,80</u>	<u>0,57</u>	<u>0,60</u>	<u>0,86</u>
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,20	0,43	0,40	0,14
4. váladéka lúgos kémhatásu	A. 0,30	0,00	0,20	0,14
	B. 0,00	0,43	0,20	0,14
	<u>C. 0,70</u>	<u>0,57</u>	<u>0,60</u>	<u>0,57</u>
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
5. az anyagcsere központi szerve	<u>A. 0,20</u>	<u>0,57</u>	<u>0,50</u>	<u>0,14</u>
	B. 0,30	0,00	0,10	0,29
	C. 0,20	0,14	0,10	0,29
	D. 0,30	0,29	0,30	0,29
6. pepszint termel	A. 0,00	0,14	0,00	0,14
	B. 0,20	0,29	0,30	0,14
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>D. 0,70</u>	<u>0,57</u>	<u>0,60</u>	<u>0,71</u>
	E. 0,10	0,00	0,10	0,00

- A. Laposférgek
- B. Hengeresférgek
- C. Izeltlábuak
- D. Kétéltűek

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. a bélcsatorna körüli testüreghfolyadék végzi az anyagszállítást	A. 0,14	0,00	0,08	0,10
	<u>B. 0,71</u>	<u>0,89</u>	<u>0,76</u>	<u>0,80</u>
	C. 0,07	0,00	0,08	0,00
	D. 0,07	0,00	0,00	0,10
	O. 0,00	0,11	0,08	0,00
2. szívük három üregű	A. 0,00	0,11	0,23	0,00
	B. 0,07	0,00	0,00	0,10
	C. 0,07	0,00	0,00	0,10
	<u>D. 0,86</u>	<u>0,78</u>	<u>0,69</u>	<u>0,80</u>
	O. 0,00	0,11	0,08	0,00
3. béledényrendszer talál- ható	<u>A. 0,64</u>	<u>0,67</u>	<u>0,69</u>	<u>0,60</u>
	B. 0,29	0,00	0,00	0,40
	C. 0,07	0,22	0,23	0,00
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
	O. 0,00	0,11	0,08	0,00
4. a szívkamrákhoz szárny- izmok csatlakoznak	A. 0,07	0,11	0,15	0,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>C. 0,86</u>	<u>0,56</u>	<u>0,54</u>	<u>1,00</u>
	D. 0,07	0,22	0,23	0,00
	O. 0,00	0,11	0,07	0,00
5. kiválasztószervük az elővesécske	<u>A. 0,71</u>	<u>0,56</u>	<u>0,54</u>	<u>0,80</u>
	B. 0,14	0,00	0,00	0,20
	C. 0,07	0,11	0,15	0,00
	D. 0,07	0,22	0,15	0,00
	O. 0,00	0,11	0,15	0,00
6. kifejlett egyedekben ősvese található	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 0,14	0,11	0,15	0,10
	<u>D. 0,86</u>	<u>0,78</u>	<u>0,77</u>	<u>0,90</u>
	O. 0,00	0,11	0,08	0,00

- A. Elővese
B. Vesécske
C. Utóvese
D. Malpighi edények

	F.	L.	Fd.	Szd.
1. a halak kisebb részében maradandó vesetípus	A. 1,00	0,78	1,00	0,80
	B. 0,00	0,11	0,00	0,10
	C. 0,00	0,11	0,00	0,10
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
2. pókok kiválasztószerve	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 0,00	0,33	0,00	0,30
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,80	0,56	1,00	0,50
	O. 0,20	0,11	0,00	0,20
3. földigilisza kiválasztó- szerve	A. 0,00	0,00	0,00	0,00
	B. 1,00	0,78	1,00	0,80
	C. 0,00	0,00	0,00	0,00
	D. 0,00	0,11	0,00	0,10
	O. 0,00	0,11	0,00	0,10
4. több gerinces osztály ban is megtalálható	A. 0,00	0,11	0,00	0,10
	B. 0,00	0,00	0,00	0,00
	C. 1,00	0,78	1,00	0,80
	D. 0,00	0,00	0,00	0,00
	O. 0,00	0,11	0,00	0,10
5. a közép- és utóbél ha- tárán található	A. 0,00	0,11	0,00	0,10
	B. 0,00	0,11	0,00	0,10
	C. 0,00	0,33	0,00	0,30
	D. 1,00	0,44	1,00	0,50
6. szelvény szerv	A. 0,00	0,11	0,00	0,10
	B. 1,00	0,56	0,75	0,70
	C. 0,00	0,11	0,25	0,00
	D. 0,00	0,22	0,00	0,20

A. Békák
B. Krokodilok
C. Madarak
D. Emlősök

1. van húgyhólyagjuk

	F.	L.	Fd.	Szd.
A.	0,00	0,00	0,00	0,00
B.	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	0,80	0,71	0,75	0,75
O.	0,20	0,29	0,25	0,25

2. először jeleni meg a
tökéletes négyüregű szív

A.	0,00	0,00	0,00	0,00
B.	1,00	0,58	0,75	0,75
C.	0,00	0,28	0,25	0,25
D.	0,00	0,00	0,00	0,00
O.	0,00	0,14	0,00	0,17

3. maradandó veséjük az
ősvese

A.	0,80	0,43	0,50	0,67
B.	0,20	0,29	0,33	0,17
C.	0,00	0,14	0,17	0,00
D.	0,00	0,00	0,00	0,00
O.	0,00	0,14	0,00	0,17

4. szívének háromüregű

A.	1,00	0,86	1,00	0,83
B.	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	0,00	0,00	0,00	0,00
O.	0,00	0,14	0,00	0,17

5. testhőmérsékletük állandó,
magas

A.	0,00	0,00	0,00	0,00
B.	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	1,00	0,86	1,00	0,83
D.	0,00	0,00	0,00	0,00
O.	0,00	0,14	0,00	0,17

6. húgycső található

A.	0,00	0,00	0,00	0,00
B.	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	0,00	0,07	0,00	0,08
D.	1,00	0,79	1,00	0,75
O.	0,00	0,14	0,00	0,17

Legnagyobb részt azokat a feladatokat használtam, ahol két biológiai fogalom mellett C és D betűvel jelzett mindegyik, egyik sem fogalom használatos /l. III. fejezet/. Ez nehézségi fokát tekintve, meghaladja azt a típust, ahol kizárólag biológiai fogalmak találhatók. A valóságban itt nemcsak az egyes fogalmak és ítéletek közötti asszociáció a feladat, hanem például két fogalom és a megfelelő ítélet között. Tehát el kell dönteni, hogy az illető ítélet az A és B-vel jelzett fogalomhoz logikailag illeszthető, esetleg mindhettőhöz, vagy egyikhez sem, vagyis fennáll az a "veszély" is, hogy szemben a másik típussal egyik fogalomhoz sem rendelhető a szóbanforgó ítélet. S közismerten könnyebb úgy gondolkodni, ha tudjuk, hogy az ítélet a négy fogalom közül valamelyikkel kapcsolatos.

A gyakorlatban sokszor használják a többféle asszociációt is, de ebben a felmérésben nem láttam észszerűnek ezt alkalmazni, hiszen ezek a kérdéstípusok a tanulók nagy részének újak voltak, s épp ezért minden kérdéstípusból a viszonylag legegyszerűbb variációt választottam.

Szakmai szempontból a következő tapasztalatokat szereztem ezekből a feladatokból.

Annak ellenére, hogy a vizedényrendszert középiskolában kizárólag a tüskésbőrűeknél tanulják, mint egyedülálló szervrendszert, ehhez képest kevesen asszociálták ezt a rendszert ezekhez az állatokhoz /66 %/. Ugyanez mondható el a szépiacsontról is, ahol a tanulók 11 %-a szerint az előgerinchurosoknál, illetve az előgerinchurosoknál és tüskésbőrűeknél is egyaránt megtalálható.

A tanulók 26,5 %-a szerint a tüskésbőrűeknél jelenik meg a csőidegrendszer, valamint az előbél eredetű légzőszerv. A bizonytalanságot elősegíti az a tény is, hogy ezen állatok idegrendszeréről, sőt légzéséről sem tesz említést a tankönyv, és egy cím /ujszájuk/ alatt tárgyalja meg más állattörzsekkel. Ahogy egy öm-

lesztve irt óra- vagy bármely vázlat sem tölti be a szakmailag és esztétikailag is jól tagolt vázlat funkcióját, ugy ez sem. Középiskolás tankönyvben nem szabadna például - az előbbi esetben is - három állattörzset egy csoport címszó alatt szinte folytatólagosan minden kiemelés, tagolás nélkül tárgyalni.

A tanulók 68 %-a érzékeltette helyesen a kezdetben hasi helyzetű idegrendszer háti helyzetűvé válását. Jól tudják alkalmazni a bőrízomtömlő előfordulását, a zárt keringési rendszer előfordulását a gerincteleneknél, a különböző szakaszszámu bélcsatorna típusokat.

Feltűnően kevesen vannak tisztában a szimmetria viszonyokkal. Ez a korábbi és későbbi években is számtalan problémát okoz. Igen nehezen rögzülnek az egyes állatcsoportok egyedfejlődési típusai - nemcsak az izeltlábúaké -, valamint az izeltlábúak szájszerveinek végtag eredete.

Az előgerinchurosok két jellegzetes állatfajánál, a kis makkféregnél és a közönséges zsákállatnál a lárva és kifejlett korban meglévő alapvető különbséget igen nehéz kialakítani. Mivel a tankönyvben olvasható a csőidegrendszer megjelenése az előgerinchurosoknál, igen sokan ezt a kis makkféregre is alkalmazzák, pedig az ábrán jól láthatók a háti- és hasi idegkötegek.

A tanulók fele szerint mind a halak, mind az emlősök kültakarója hámból és irhából áll.

Az eredmények a következő tények igen magasszintű elsajátítását igazolják felismerési szinten: hüllők tolólábai, gerincesek kloakája, békák nyelvének alkalmazkodása a ragadozó életmódhoz, halak szemének közellátása, szegycsont alak-életmód összefüggése, gerincesek szívéreg száma /kivétel hüllők/, gerincesek ötujju végtagtípusa, gerincesek zárt keringési rendszere, belső megtermékenyítés, madarak, emlősök közös őse, hüllők, madarak, emlősök átalakulás nélküli fejlődése, a tápcsatornában termelődő enzimek.

Rendszeresen visszatérő probléma a hullók szivüreg száma. Sokan okoskodnak így: ha a kamrák közötti válaszfal nem tökéletes, akkor az egy kamrának tekinthető, s így három üreget vesznek tudomásul a négy helyett. Ugyanezt alkalmazzák a madarak felé átmenetet képező ősgyikmadár esetében is./Reláció-analizises 12. feladat./

Ugyancsak megmutatkozott itt is a vizualitás csökkentebb mértéke, amikor a kétéltűek, madarak esetében: a szíven mindig elhasznált vér megy keresztül - állításnál a tanulók 55 %-a szerint ez jellemző a kétéltűekre. Extrém esetben feltételezhetjük a gondolkodás minimális szintjét, illetve pusztán "vakon kitöltést", de valószínű az is, hogy igen nehezen képesek maguk elé képzelni a működő szívet, és így nem látják a szív balpitvarába áramló oxigénben gazdag, tüdőben felfrissült vért.

Több tanulónak csak az emlősök esetében jelent a haemoglobin oxigénszállítást a vérben, viszont többségük /85,5 %/ jól látja, hogy viszonylag alacsonyabb kalóriaértéke ellenére a szénhidrátokból nyeri az állati szervezet a működéséhez szükséges legtöbb energiát. Szerves kémiai ismeretek hiánya miatt kevesen sorolják a cellulózt a szénhidrátok közé /25,7 %/, 39,5 % szerint a fehérjék nem szolgáltatnak energiát a szervezet számára, ami az egészséges táplálkozásra való törekvésben hagy kívánni valót maga után.

Viszonylag kevésbé ismeretes /50,5 %/, hogy az epének a zsírok emulgeálásán kívül igen fontos szerepe van a hasnyálmirigy által termelt hasnyál enzimjeinek aktiválásában.

Hiányosak az ismeretek a madarak légzőmozgásával kapcsolatban is. Itt nemcsak az a helyzet, hogy a madarak légzésében nem vesz részt a rekeszizom, hanem nincs is nekik ilyen izmuk, illetve nagyon csökevényes. A nem repülőknél a levegő ki- és beáramlását a mellcsont emelkedése és süllyedése okozza, míg repülőknél a szárnyak

mozgatásával szorul ki, illetve tódul be a tüdőbe és légzsákokba.

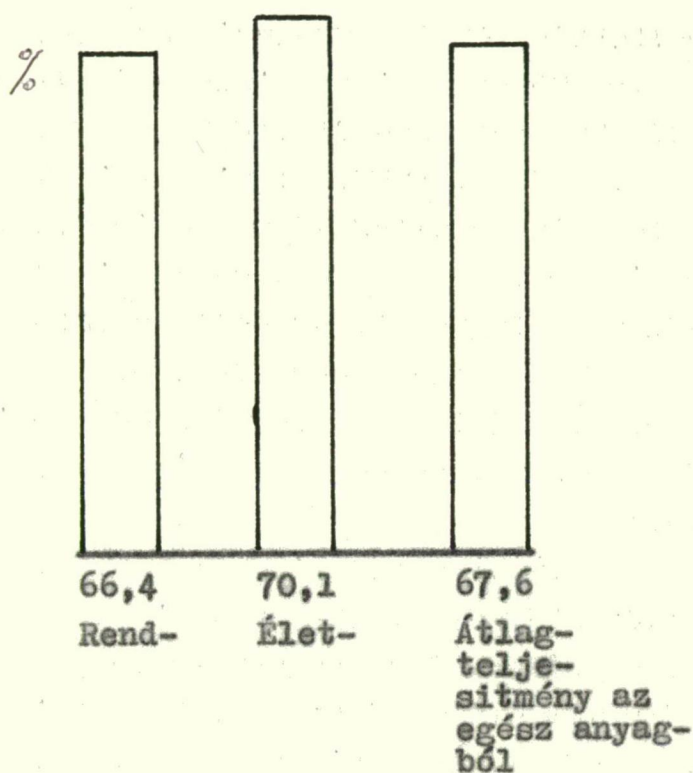
Az anyagszállítás és kiválasztás témakörében helyeztem el négy biológiai fogalmas asszociációs kérdéseket is. Felmerülhet a kérdés: nem jelentett-e problémát a tanulónak, hogy eddig kizárólag a másik típust csinálták, ahol a C és D betű uniformizált fogalom jele volt. Mivel az utmutatót az esetleges ilyen jellegű utalás komplikáltabbá tette volna, ezért az utolsó fejezet lapjainak megírása előtt minden osztályt szóban figyelmeztettünk erre a változtatásra, ami a visszaérkezett jelzések szerint ilyen jellegű problémát nem okozott a tanulóknak.

Ahogy például a kémiában kiemeljük a redoxi folyamatok egyidőben való lejátszódását és még sorolhatnánk más területről is példát, úgy érzem ilyen dialektikus vonal lenne a szervezetben a szén-dioxid és oxigén szállítása is, noha az előbbiről a tankönyv nem tesz említést. A szén-dioxidnak kb. 40 %-át a vörös vértestek, illetve a haemoglobin szállítja azután, hogy a sejtekhez az oxigént leadta. Bármelyik funkcióját csak úgy tudja ellátni, ha a másikat éppen megszüntette, illetve a megfelelő terméktől megszabadult már. Ennek vázlatos kidolgozása a külső, valamint a belső légzést is érthetőbbé tenné a tanulók számára.

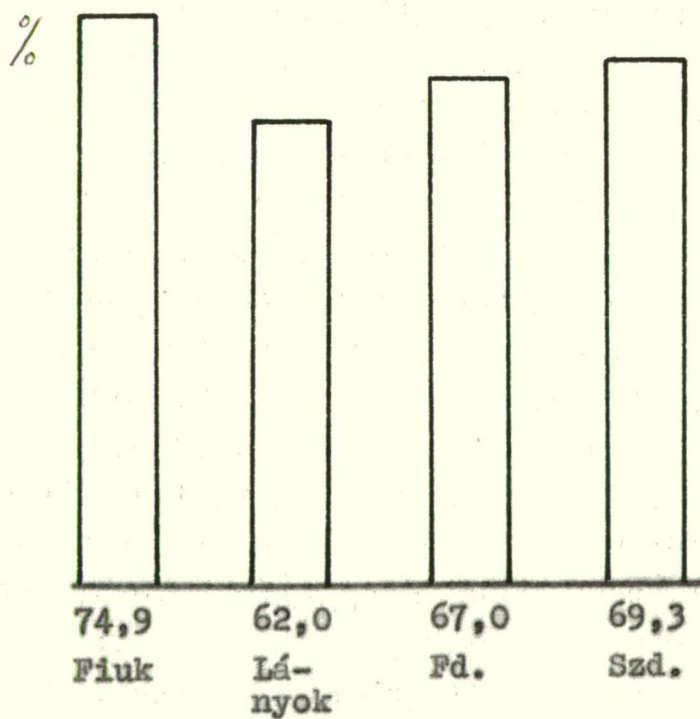
A fiúk és lányok teljesítménye között - a többi tesztfeladatokhoz viszonyítva - itt a legkisebb az eltérés, bár igen nagyak mondható. Ezekben a feladatokban is érvényesültek az egész tesztfeladat-komplexum vizsgálatánál tapasztaltak. A Fd. és Szd. kategóriák között nem mutatkozott lényeges különbség. A feladatoknál elsősorban a C. és D. fogalmaknak az ítéletekkel társításával volt probléma, ahol átfogóbb asszociációra volt szükség. A tanulók magasabb alkalmazási szintje itt is megmutatkozott a reprodukciós szinttel összehasonlítva.

Asszociációs feladatok

Az egyes fejezetekből elért átlageredmények:



Az egyes tanulócsoportok összteljesítménye:



C. Reláció-analizises feladatok

1. Az ostoros egysejtűek igen fontos helyet foglalnak el a fejlődéstörténeti rendszertanban, MERT ezekből lehet levezetni a növény- és az állatvilág szétválását.

		F.	L.	Fd.	Szd.
állítás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	1,00	0,95	0,93	1,00
	hamis	0,00	0,05	0,05	0,00
összefüggés	van	0,94	0,95	0,88	1,00
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,94</u>	<u>0,95</u>	<u>0,88</u>	<u>1,00</u>

2. A rákok osztályába tartozó állatok mind kopoltyuval lélegeznek, m e r t mindannyian vízben élnek.

állítás	igaz	0,05	0,37	0,27	0,20
	hamis	0,94	0,61	0,72	0,80
indoklás	igaz	0,05	0,28	0,16	0,20
	hamis	0,94	0,70	0,83	0,80
összefüggés	van	0,05	0,14	0,16	0,05
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,94</u>	<u>0,47</u>	<u>0,72</u>	<u>0,65</u>

F. L. Fd. Szd.

3. Az izeltlábuak igen könnyen változtatják helyüket.
MERT jól tagolódó végtagjaik, szilárd külső vázuk
és fejlett izomzatuk van.

állítás	igaz	0,93	0,92	0,92	0,91
	hamis	0,06	0,00	0,00	0,04
indoklás	igaz	1,00	0,88	0,92	0,95
	hamis	0,00	0,04	0,00	0,04
összefüggés	van	0,80	0,80	0,86	0,79
	helyes válasz	0,80	0,80	0,86	0,79
	0	-	0,08	0,06	0,04

4. A hidrák a testüreges állatokhoz tartoznak m e r t
testfaluk a két csiralemeznek megfelelő kettős sejt-
rétegből áll.

állítás	igaz	0,44	0,65	0,46	0,61
	hamis	0,52	0,25	0,39	0,33
indoklás	igaz	0,65	0,47	0,53	0,53
	hamis	0,32	0,43	0,32	0,41
összefüggés	van	0,06	0,13	0,00	0,16
	helyes válasz	0,46	0,21	0,33	0,29
	0	-	0,08	0,06	0,04

F. L. Pd. Szd,

5. Minden többsejtű állat elvileg visszavezethető az egysejtűekre, mert minden többsejtű állat fejlődése egyetlen sejtből, a petesejtből indul ki.

állítás	igaz	1,00	0,83	0,93	0,83
	hamis	0,00	0,13	0,00	0,17
indoklás	igaz	0,87	0,88	0,87	0,85
	hamis	0,13	0,08	0,06	0,15
összefüggés van		0,69	0,65	0,78	0,52
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,13</u>	<u>0,08</u>	<u>0,06</u>	<u>0,15</u>
	0	-	0,04	0,06	-

6. A szitakötők fejlődése kifejlés, mert többféle lárvaállapot található náluk.

állítás	igaz	0,45	0,73	0,79	0,46
	hamis	0,56	0,27	0,21	0,54
indoklás	igaz	0,55	0,27	0,25	0,46
	hamis	0,45	0,73	0,75	0,54
összefüggés van		0,15	0,00	0,05	0,05
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,38</u>	<u>0,13</u>	<u>0,15</u>	<u>0,29</u>

- F. L. Fd. Szd.
7. A laposférgek idegrendszere fejlettebb a csalánzókénál, mert náluk már 1 agyduc és két hosszanti idegköteg található.

állítás	igaz	0,92	1,00	0,95	1,00
	hamis	0,08	0,00	0,05	0,00
indoklás	igaz	0,35	0,77	0,53	0,69
	hamis	0,64	0,23	0,47	0,31
összefüggés	van	0,21	0,61	0,42	0,50
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,64</u>	<u>0,23</u>	<u>0,47</u>	<u>0,31</u>

8. Az egysejtűek között a csillósok a legfejlettebbek, mert testüket kívülről csillóköpeny borítja.

állítás	igaz	0,80	0,85	0,89	0,75
	hamis	0,19	0,14	0,10	0,24
indoklás	igaz	0,80	0,50	0,63	0,62
	hamis	0,19	0,49	0,36	0,37
összefüggés	van	0,07	0,04	0,05	0,06
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,57</u>	<u>0,42</u>	<u>0,53</u>	<u>0,44</u>

F. L. Fd. Szd.

9. A békák számára a bőrlégzés nélkülözhetetlen, MERT tüdejük légzőfelülete igen kicsi.

állítás	igaz	1,00	0,96	0,96	1,00
	hamis	0,00	0,04	0,04	0,00
indoklás	igaz	1,00	0,92	0,96	0,93
	hamis	0,00	0,08	0,04	0,07
összefüggés	van	0,93	0,80	0,92	0,69
<u>helyes válasz</u>		<u>0,93</u>	<u>0,80</u>	<u>0,92</u>	<u>0,69</u>

10. A hüllők keringési rendszere már teljesen megegyezik az emberével, m e r t a szívük már négyüregű.

állítás	igaz	0,00	0,04	0,04	0,00
	hamis	1,00	0,96	0,96	1,00
indoklás	igaz	0,74	0,64	0,63	0,69
	hamis	0,26	0,36	0,37	0,31
összefüggés	van	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>helyes válasz</u>		<u>0,74</u>	<u>0,60</u>	<u>0,59</u>	<u>0,69</u>

F. L. Pd. Szd.

11. A halaknak két vérkörük van, m e r t a halak
változó hőmérsékletű állatok.

állítás	igaz	0,06	0,28	0,27	0,00
	hamis	0,94	0,72	0,72	1,00
indoklás	igaz	0,41	0,32	0,21	0,61
	hamis	0,59	0,68	0,78	0,38
összefüggés van		0,00	0,00	0,00	0,00
<u>helyes válasz</u>		<u>0,41</u>	<u>0,28</u>	<u>0,18</u>	<u>0,61</u>

12. A hüllők vérkeringése nem fejlettebb, mint a két-
éltűeké, m e r t a hüllők szive tulajdonképpen
ugyanugy háromüregű, mint a kétéltűeké.

állítás	igaz	0,18	0,24	0,25	0,20
	hamis	0,82	0,66	0,70	0,75
indoklás	igaz	0,49	0,32	0,40	0,40
	hamis	0,51	0,59	0,55	0,55
összefüggés van		0,12	0,16	0,15	0,15
<u>helyes válasz</u>		<u>0,51</u>	<u>0,54</u>	<u>0,55</u>	<u>0,50</u>

0 - 0,08 0,05 0,05

F. L. Fd. Szd.

13. Az emlősök utódai igen fejletten jönnek a világra, mert a méhlepény, ami ezt lehetővé teszi mind-egyiknél megtalálható.

állítás	igaz	0,93	0,87	0,90	0,90
	hamis	0,00	0,08	0,00	0,10
indoklás	igaz	0,18	0,45	0,30	0,40
	hamis	0,75	0,50	0,60	0,60
összefüggés van		0,12	0,33	0,30	0,20
<u>helyes válasz</u>		<u>0,75</u>	<u>0,50</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>
0		0,07	0,05	0,10	-

14. A hüllők feje igen mozgékonyan izesül a törzs vázához, mert megtalálható az erősen módosult fejgyám és a forgó is.

állítás	igaz	0,74	0,67	0,65	0,75
	hamis	0,25	0,25	0,25	0,25
indoklás	igaz	1,00	0,81	0,85	0,95
	hamis	0,00	0,10	0,05	0,05
összefüggés van		0,56	0,45	0,45	0,55
<u>helyes válasz</u>		<u>0,18</u>	<u>0,17</u>	<u>0,15</u>	<u>0,20</u>
0		-	0,08	0,10	-

F. L. Pd. Szd.

15. A kétéltűek állandó hőmérsékletű állatok, m e r t
a két vérkörük tökéletesen elkülönül már.

állítás	igaz	0,00	0,16	0,08	0,12
	hamis	1,00	0,84	0,92	0,88
indoklás	igaz	0,00	0,42	0,19	0,32
	hamis	1,00	0,56	0,81	0,67
összefüggés van		0,00	0,08	0,04	0,06
<u>helyes válasz</u>		<u>1,00</u>	<u>0,52</u>	<u>0,77</u>	<u>0,67</u>

16. A hüllők koponyája nehezen mozgatható, m e r t
még nem alakult ki a zárt mellkas.

állítás	igaz	0,34	0,61	0,42	0,59
	hamis	0,66	0,39	0,58	0,41
indoklás	igaz	0,56	0,52	0,58	0,46
	hamis	0,44	0,48	0,42	0,54
összefüggés van		0,00	0,00	0,00	0,00
<u>helyes válasz</u>		<u>0,27</u>	<u>0,23</u>	<u>0,23</u>	<u>0,28</u>

F. L. Fd. Szd.

17. A fejgerinchurosök a gerincesekhez tartoznak,
m e r t a gerinchur a feji részbe is benyomul.

állítás	igaz	0,77	0,86	0,81	0,87
	hamis	0,17	0,08	0,16	0,07
indoklás	igaz	0,83	0,86	0,85	0,87
	hamis	0,11	0,08	0,12	0,07
összefüggés van		0,22	0,17	0,15	0,27
<u>helyes válasz</u>		<u>0,44</u>	<u>0,65</u>	<u>0,58</u>	<u>0,53</u>
	0	0,06	0,05	0,04	0,07

18. A kétéltűek ivarsejtjeinek száma sokkal több, mint
a kutyáké, MERT külső megtermékenyítés található
náluk.

állítás	igaz	0,90	0,80	0,86	0,85
	hamis	0,10	0,20	0,15	0,15
indoklás	igaz	0,85	0,80	0,77	0,90
	hamis	0,15	0,20	0,14	0,10
összefüggés van		0,80	0,45	0,62	0,65
<u>helyes válasz</u>		<u>0,80</u>	<u>0,45</u>	<u>0,62</u>	<u>0,65</u>

F. L. Fd. Szd.

19. A hullók hugy-ivar- és tápcsatorna kivezetőjük külön nyílik a testfelszínen, m e r t ezeknek az állatoknak kloakájuk van.

állítás	igaz	0,10	0,25	0,20	0,15
	hamis	0,85	0,70	0,71	0,85
indoklás	igaz	0,85	0,70	0,76	0,80
	hamis	0,10	0,25	0,15	0,20
összefüggés van		0,05	0,05	0,10	0,00
<u>helyes válasz</u>		<u>0,80</u>	<u>0,65</u>	<u>0,66</u>	<u>0,80</u>
	0	0,05	0,05	0,10	-

20. Az emlősök osztályán belül az emberszabásu majmok a legfejlettebb állatok, m e r t agykoponyájuk már meghaladja az arckoponya méreteit.

állítás	igaz	0,91	0,90	0,90	0,90
	hamis	0,09	0,10	0,10	0,10
indoklás	igaz	0,53	0,70	0,62	0,60
	hamis	0,47	0,30	0,38	0,40
összefüggés van		0,43	0,35	0,38	0,40
<u>helyes válasz</u>		<u>0,43</u>	<u>0,30</u>	<u>0,38</u>	<u>0,35</u>

F. L. Fd. Szd.

21. Az izmok általában csoportosan működnek, m e r t
a társizmok egymás munkáját ellensúlyozzák.

állítás	igaz	0,86	0,90	0,78	1,00
	hamis	0,14	0,10	0,22	0,00
indoklás	igaz	0,27	0,17	0,33	0,11
	hamis	0,73	0,83	0,67	0,88
összefüggés van		0,18	0,13	0,22	0,08
<u>helyes válasz</u>		<u>0,64</u>	<u>0,73</u>	<u>0,50</u>	<u>0,88</u>

22. A férgek jellegzetes mozgásszerve a bőrízomtömlő,
m e r t csonklábaik fejletlen végtagok.

állítás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	0,11	0,07	0,10	0,07
	hamis	0,89	0,93	0,90	0,93
összefüggés van		0,06	0,00	0,05	0,00
<u>helyes válasz</u>		<u>0,56</u>	<u>0,63</u>	<u>0,50</u>	<u>0,68</u>

F. L. Fd. Szd.

23. A leggyorsabban repülő rovarok a kétszárnyuak, mert második pár szárnyuk billérré csökevényesedett.

állítás	igaz	0,67	0,73	0,70	0,71
	hamis	0,33	0,27	0,30	0,29
indoklás	igaz	0,83	0,90	0,80	0,93
	hamis	0,17	0,10	0,20	0,07
összefüggés van		0,28	0,23	0,30	0,21
<u>helyes válasz</u>		0,39	0,43	0,30	0,50

24. A szívizom egyesíti magában a sima és harántcsíkolt izom tulajdonságait, mert működésében a harántcsíkoltra, felépítésében a simaizomra hasonlít.

állítás	igaz	0,72	0,80	0,85	0,71
	hamis	0,28	0,20	0,15	0,29
indoklás	igaz	0,22	0,23	0,25	0,21
	hamis	0,78	0,77	0,75	0,79
összefüggés van		0,22	0,23	0,25	0,21
<u>helyes válasz</u>		0,44	0,40	0,35	0,46

F. L. Fd. Szd.

25. Az amőbaszerű mozgás a fejlett szervezetekben is megtalálható, m e r t magas fokon összehuzódásra képes sejtek hozzák létre a mozgást.

állítás	igaz	0,76	0,83	0,74	0,84
	hamis	0,24	0,17	0,26	0,16
indoklás	igaz	0,81	0,83	0,95	0,76
	hamis	0,19	0,17	0,05	0,24
összefüggés van		0,14	0,17	0,16	0,16
<u>helyes válasz</u>		<u>0,52</u>	<u>0,66</u>	<u>0,68</u>	<u>0,57</u>

26. Az izomkés inakkal kapcsolódik a csontokhoz, m e r t a nyalábokat kötőszöveti pólya burkolja.

állítás	igaz	1,00	0,94	0,89	1,00
	hamis	0,00	0,06	0,11	0,00
indoklás	igaz	1,00	0,97	1,00	0,97
	hamis	0,00	0,03	0,00	0,03
összefüggés van		0,38	0,26	0,42	0,24
<u>helyes válasz</u>		<u>0,62</u>	<u>0,69</u>	<u>0,47</u>	<u>0,73</u>

F. L. Pd. Szd.

27. A csigák házának meszes anyagát a zsigerzacskó termeli, m e r t a köpeny a belső szerveket foglalja magában.

állítás	igaz	0,48	0,51	0,53	0,49
	hamis	0,52	0,49	0,47	0,51
indoklás	igaz	0,38	0,46	0,42	0,43
	hamis	0,62	0,54	0,58	0,57
összefüggés van		0,19	0,23	0,21	0,22
<u>helyes válasz</u>		<u>0,29</u>	<u>0,26</u>	<u>0,21</u>	<u>0,30</u>

28. A farkos kétéltűeknek és a gyíkoknak toló lábuk vannak, m e r t az ötujjú végtagtípus a kétéltűeknél jelent meg.

állítás	igaz	0,90	0,86	0,89	0,86
	hamis	0,10	0,14	0,11	0,14
indoklás	igaz	0,86	0,91	0,84	0,92
	hamis	0,14	0,09	0,16	0,08
összefüggés van		0,33	0,29	0,37	0,27
<u>helyes válasz</u>		<u>0,52</u>	<u>0,49</u>	<u>0,42</u>	<u>0,54</u>

F. L. Fd. Szd.

29. Ha a békaizmot Galváni-csipesszel ingereljük, az izom összehúzódik, mert a jelenség oka az állati elektromosság.

állítás	igaz	0,83	0,75	0,70	0,82
	hamis	0,17	0,25	0,30	0,18
indoklás	igaz	0,39	0,45	0,35	0,24
	hamis	0,61	0,55	0,65	0,76
összefüggés van		0,17	0,15	0,25	0,11
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,39</u>	<u>0,40</u>	<u>0,25</u>	<u>0,47</u>

30. A rovarok végtagjaikkal ugranak, zsákmányt szereznek, usznak, stb..., MERT a végtagok szerkezete a működésnek megfelelően alakult.

állítás	igaz	1,00	0,98	1,00	0,97
	hamis	0,00	0,03	0,00	0,03
indoklás	igaz	0,94	1,00	1,00	0,97
	hamis	0,06	0,00	0,00	0,03
összefüggés van		0,67	0,80	0,75	0,74
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,67</u>	<u>0,80</u>	<u>0,75</u>	<u>0,74</u>

F. L. Pd. Szd.

31. A csontok jellemző tulajdonsága a merevség és rugalmatlanság, m e r t a csontszövetben össze- és szervetlen sók is vannak.

állítás	igaz	0,11	0,28	0,30	0,23
	hamis	0,89	0,72	0,70	0,77
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,00	0,15	0,20	0,05
<u>helyes válasz</u>		<u>0,89</u>	<u>0,57</u>	<u>0,50</u>	<u>0,73</u>

32. A halak hasuszói valódi végtagok, m e r t a hasuszók a gerincoszlophoz kapcsolódnak.

állítás	igaz	0,96	0,90	0,91	0,93
	hamis	0,04	0,10	0,09	0,07
indoklás	igaz	0,12	0,17	0,14	0,16
	hamis	0,88	0,83	0,86	0,84
összefüggés van		0,08	0,10	0,10	0,09
<u>helyes válasz</u>		<u>0,84</u>	<u>0,80</u>	<u>0,76</u>	<u>0,84</u>

P. L. Pd. Szd.

33. A sejtközötti állománynak legnagyobb szerepe a csontszövetben van, m e r t a csontszövetben sejteket nem találunk.

állítás	igaz	1,00	0,98	1,00	0,98
	hamis	0,00	0,03	0,00	0,02
indoklás	igaz	0,20	0,22	0,32	0,16
	hamis	0,80	0,77	0,68	0,84
összefüggés van		0,12	0,07	0,14	0,07
<u>helyes válasz</u>		<u>0,80</u>	<u>0,77</u>	<u>0,68</u>	<u>0,84</u>

34. A rovarok osztályába tartozó állatok testét kitinpáncél fedi, m e r t izekből álló testük fejre, torra és potrohra tagolódik.

állítás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,24	0,20	0,23	0,21
<u>helyes válasz</u>		<u>0,76</u>	<u>0,80</u>	<u>0,77</u>	<u>0,79</u>

F. L. Fd. Szd.

35. A hallócsontok az arcoponya csontjai közé sorolhatók, MERT a hallócsontok a zsigeri ívek származékai.

állítás	igaz	0,40	0,28	0,14	0,42
	hamis	0,60	0,72	0,86	0,58
indoklás	igaz	0,56	0,35	0,32	0,49
	hamis	0,44	0,65	0,68	0,51
összefüggés van		0,24	0,22	0,09	0,30
<u>helyes válasz</u>		<u>0,24</u>	<u>0,22</u>	<u>0,09</u>	<u>0,30</u>

36. Az állati szervezetek nem asszimilálnak, mert csak a táplálékban levő kémiai energiát képesek életműködéseikhez felhasználni.

állítás	igaz	0,33	0,54	0,33	0,54
	hamis	0,67	0,46	0,67	0,46
indoklás	igaz	1,00	0,73	0,89	0,82
	hamis	0,00	0,27	0,11	0,18
összefüggés van		0,22	0,46	0,33	0,36
<u>helyes válasz</u>		<u>0,67</u>	<u>0,27</u>	<u>0,56</u>	<u>0,36</u>

F. L. Fd. Szd.

37. A madarak tápcsatornája alapvetően különbözik az emlősökétől, m e r t található begy, zúzógyomor, nagyon rövid vastagbél és kloáka.

állítás	igaz	0,78	0,82	0,78	0,82
	hamis	0,22	0,18	0,22	0,18
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,78	0,73	0,78	0,73
<u>helyes válasz</u>		<u>0,22</u>	<u>0,18</u>	<u>0,22</u>	<u>0,18</u>

38. A belső légzés időben a külső légzés után következik, MERT a belső légzés a testfolyadék és a szövetek, sejtek között megy végbe.

állítás	igaz	1,00	0,63	0,67	0,91
	hamis	0,00	0,27	0,22	0,09
indoklás	igaz	1,00	0,82	0,89	0,91
	hamis	0,00	0,18	0,11	0,09
összefüggés van		0,89	0,27	0,44	0,64
<u>helyes válasz</u>		<u>0,89</u>	<u>0,27</u>	<u>0,44</u>	<u>0,64</u>

0 - 0,09 0,11 -

F. L. Fd. Szd.

39. A békák szájúregének nyálkahártyája is végez gáz-
cserét, m e r t a bőrlégzés igen fontos számukra.

állítás	igaz	0,92	0,33	0,86	0,60
	hamis	0,08	0,67	0,14	0,40
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,15	0,22	0,43	0,07
<u>helyes válasz</u>		<u>0,77</u>	<u>0,11</u>	<u>0,43</u>	<u>0,53</u>

40. Az epe nem emésztőnedv, m e r t az epe nem tar-
talmaz semmiféle emésztőenzimet.

állítás	igaz	0,77	0,33	0,72	0,60
	hamis	0,23	0,67	0,28	0,40
indoklás	igaz	0,85	0,33	0,57	0,73
	hamis	0,15	0,67	0,43	0,27
összefüggés van		0,62	0,12	0,28	0,53
<u>helyes válasz</u>		<u>0,23</u>	<u>0,21</u>	<u>0,28</u>	<u>0,20</u>

F. L. Pd. Szd.

41. Belégzéskor a mellüreg térfogata megnő, m e r t a rekeszizom elernyed és lapossá válik.

állítás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	0,62	0,33	0,57	0,46
	hamis	0,38	0,67	0,43	0,53
összefüggés van		0,62	0,11	0,57	0,33
<u>helyes válasz</u>		<u>0,38</u>	<u>0,67</u>	<u>0,43</u>	<u>0,53</u>

42. Az állatok disszimilációja alapvetően más, mint a kétszikű növényeké, m e r t a kétszikű növények nemcsak termelik, hanem fel is használják a CO₂-ot

állítás	igaz	0,22	0,89	0,59	0,51
	hamis	0,78	0,11	0,41	0,50
indoklás	igaz	0,89	0,67	0,75	0,84
	hamis	0,11	0,33	0,25	0,17
összefüggés van		0,11	0,33	0,25	0,17
<u>helyes válasz</u>		<u>0,67</u>	<u>0,11</u>	<u>0,33</u>	<u>0,50</u>

F. L. Pd. Szd.

43. A gerinctelenek és gerincesek kopoltyuinak eredete eltérő, MERT a gerincteleneké bőr, a gerinceseké pedig előbél eredetű.

állítás	igaz	0,89	0,78	0,83	0,83
	hamis	0,11	0,22	0,17	0,17
indoklás	igaz	1,00	0,78	0,91	1,00
	hamis	0,00	0,22	0,08	0,00
összefüggés van		0,89	0,56	0,67	0,83
<u>helyes válasz</u>		<u>0,89</u>	<u>0,56</u>	<u>0,67</u>	<u>0,83</u>

44. Az ember előbelében nem termelődik emésztőenzim, mert a nyál csak emésztőnedvet tartalmaz, de enzimet nem.

állítás	igaz	0,22	0,22	0,17	0,34
	hamis	0,78	0,78	0,83	0,67
indoklás	igaz	0,22	0,33	0,25	0,34
	hamis	0,78	0,67	0,75	0,67
összefüggés van		0,11	0,22	0,17	0,17
<u>helyes válasz</u>		<u>0,67</u>	<u>0,67</u>	<u>0,75</u>	<u>0,50</u>

F. L. Pd. Szd.

45. A hang a hangszalagok rezgéséből származik,
m e r t a kiáramló levegő szűkíti, illetve
tágítja a hangrést.

állítás	igaz	0,10	0,72	0,40	0,28
	hamis	0,90	0,28	0,60	0,72
indoklás	igaz	0,50	0,72	0,70	0,43
	hamis	0,50	0,28	0,30	0,57
összefüggés van		0,10	0,29	0,20	0,14
<u>helyes válasz</u>		<u>0,50</u>	<u>0,14</u>	<u>0,30</u>	<u>0,43</u>

46. A kigyók testük átmérőjénél nagyobb állatot is
lenyelnek, m e r t fogaik már fogmederbe ékelt
gyökeres fogak.

állítás	igaz	1,00	0,86	1,00	0,86
	hamis	0,00	0,14	0,00	0,14
indoklás	igaz	0,10	0,00	0,10	0,00
	hamis	0,90	1,00	0,90	1,00
összefüggés van		-	-	-	-
<u>helyes válasz</u>		<u>0,90</u>	<u>0,86</u>	<u>0,90</u>	<u>0,86</u>

F. L. Pd. Szd.

47. Az emésztés során a tápanyagoknak alkotórészeikre kell bomlania, m e r t a vastagbélben csak a kismolekulájú víz és ásványi sók szívódnak fel.

állítás	igaz	0,80	1,00	0,90	0,86
	hamis	0,10	0,00	0,00	0,14
indoklás	igaz	1,00	0,71	0,70	1,00
	hamis	0,00	0,29	0,20	0,00
összefüggés van		0,00	0,00	0,00	0,00
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,80</u>	<u>0,71</u>	<u>0,70</u>	<u>0,86</u>
	0	0,10	-	0,10	-

48. A változó testhőmérsékletű állatoknak még kezdetleges hőszabályozásuk sincs, m e r t testhőmérsékletük mindig pontosan megegyezik környezetük hőmérsékletével.

állítás	igaz	0,29	0,56	0,38	0,40
	hamis	0,71	0,44	0,62	0,60
indoklás	igaz	0,14	0,67	0,38	0,30
	hamis	0,86	0,33	0,62	0,70
összefüggés van		0,00	0,56	0,23	0,20
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,57</u>	<u>0,33</u>	<u>0,46</u>	<u>0,50</u>

F. L. Pd. Szd.

49. A szűrlet összetétele megegyezik a vérplazmával, m e r t a kapillárisok fala a vér alakos elemei kivételével minden anyagot átengednek.

állítás	igaz	0,21	0,55	0,31	0,40
	hamis	0,79	0,44	0,69	0,60
indoklás	igaz	0,43	0,55	0,54	0,40
	hamis	0,57	0,44	0,46	0,60
összefüggés van		0,00	0,11	0,08	0,00
<u>helyes válasz</u>		<u>0,50</u>	<u>0,22</u>	<u>0,37</u>	<u>0,40</u>

50. A pulzust azért mérjük a csukló ütőerén, m e r t az artériák a beáramló vér hatására ugyanannyiszor tágulnak ki, majd huzódnak össze, ahányszor a szív.

állítás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,36	0,78	0,46	0,60
<u>helyes válasz</u>		<u>0,64</u>	<u>0,22</u>	<u>0,54</u>	<u>0,40</u>

F. L. Pd. Szd.

51. Az érrendszerben egyirányu az áramlás. MERT a vénákban levő billentyűk megakadályozzák a vér ellentétes irányu áramlását.

állitás	igaz	0,93	0,67	0,69	1,00
	hamis	0,07	0,33	0,30	0,00
indoklás	igaz	0,64	0,67	0,61	0,70
	hamis	0,36	0,33	0,38	0,30
összefüggés van		0,57	0,56	0,46	0,70
<u>helyes válasz</u>		<u>0,57</u>	<u>0,56</u>	<u>0,46</u>	<u>0,70</u>

52. Szükség esetén "0"-ás vércsoportu egyén mindenkinek adhat vért. MERT vörös vértestjei nem tartalmaznak kicsapható anyagot.

állitás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		1,00	1,00	1,00	1,00
<u>helyes válasz</u>		<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>

F. L. Fd. Szd.

53. Az egészséges ember vizeletében nem fordulhat elő szőlőcukor, mert a szűrlet csak beteg ember esetében tartalmaz cukrot.

állítás	igaz	0,80	1,00	1,00	0,90
	hamis	0,20	0,00	0,00	0,10
indoklás	igaz	0,00	0,78	0,50	0,50
	hamis	1,00	0,22	0,50	0,50
összefüggés van		0,00	0,33	0,25	0,20
<u>helyes válasz</u>		<u>0,80</u>	<u>0,22</u>	<u>0,50</u>	<u>0,40</u>

54. A rovarok és a puhatestűek vérkeringése között lényeges különbség van, MERT a rovaroké nem szállít gázokat, a puhatestűeké viszont igen.

állítás	igaz	0,60	0,33	0,50	0,40
	hamis	0,40	0,56	0,50	0,50
indoklás	igaz	1,00	0,22	1,00	0,30
	hamis	0,00	0,67	0,00	0,60
összefüggés van		0,40	0,22	0,20	0,30
<u>helyes válasz</u>		<u>0,40</u>	<u>0,22</u>	<u>0,20</u>	<u>0,20</u>
	0	-	0,11	-	0,10

F. L. Fd. Szd.

55. A szén-monoxid a szervezet számára súlyos mérge,
m e r t megakadályozza a vérben a szén-dioxid
szállítását.

állítás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
indoklás	igaz	0,40	0,44	0,25	0,50
	hamis	0,60	0,56	0,75	0,50
összefüggés van		0,20	0,33	0,00	0,40
<u>helyes válasz</u>		<u>0,60</u>	<u>0,56</u>	<u>0,75</u>	<u>0,50</u>

56. Ha a vérben nincs Ca-ion, a véralvadás elmarad,
m e r t csak Ca-ionok jelenlétében alakul át a
fibrin fibrinogénné.

állítás	igaz	0,80	0,71	0,67	0,83
	hamis	0,20	0,14	0,17	0,17
indoklás	igaz	0,40	0,86	0,67	0,67
	hamis	0,60	0,00	0,17	0,33
összefüggés van		0,20	0,71	0,50	0,50
<u>helyes válasz</u>		<u>0,60</u>	<u>0,00</u>	<u>0,17</u>	<u>0,33</u>

0 - 0,14 0,17 -

F. L. Fd. Szd.

57. A tengervízben élő egysejtűeknek általában nincsenek lüktető üröcskéi, MERT a tengervíz sókoncentrációja megegyezik szervezetük sókoncentrációjával.

állítás	igaz	1,00	0,29	0,33	0,83
	hamis	0,00	0,57	0,50	0,17
indoklás	igaz	0,80	0,29	0,50	0,50
	hamis	0,20	0,57	0,33	0,50
összefüggés van		0,80	0,29	0,33	0,50
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,80</u>	<u>0,29</u>	<u>0,33</u>	<u>0,50</u>
	0	-	0,14	0,17	-

58. Az elővese fejletlenebb szerv, mint az ősvese, mert az elővese vesetestecskékből, az ősvese viszont csillós tölcsérrel kezdődik.

állítás	igaz	0,80	0,71	0,84	0,67
	hamis	0,20	0,29	0,17	0,34
indoklás	igaz	0,40	0,29	0,34	0,34
	hamis	0,60	0,71	0,67	0,67
összefüggés van		0,00	0,14	0,00	0,17
	<u>helyes válasz</u>	<u>0,60</u>	<u>0,64</u>	<u>0,67</u>	<u>0,56</u>

F. L. Fd. Szd.

59. A kapillárisokban csökken a véráramlás sebessége, mert ezek az erek igen kicsi átmérőjűek.

állítás	igaz	0,60	0,58	0,67	0,50
	hamis	0,40	0,43	0,33	0,50
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,60	0,29	0,50	0,33
<u>helyes válasz</u>		<u>0,10</u>	<u>0,29</u>	<u>0,17</u>	<u>0,27</u>

60. A vérszérum hasonlít a szűrletre, de nem azonos vele, MERT a szérum fibrinmentes, a szűrlet pedig fehérjementes plazma.

állítás	igaz	1,00	0,80	0,75	1,00
	hamis	0,00	0,20	0,25	0,00
indoklás	igaz	0,75	1,00	1,00	0,83
	hamis	0,25	0,00	0,00	0,17
összefüggés van		0,50	0,50	0,50	0,50
<u>helyes válasz</u>		<u>0,50</u>	<u>0,50</u>	<u>0,50</u>	<u>0,50</u>

F. L. Pd. Szd.

61. A "0"-ás vércsoportu beteg, vagy sérült bármilyen vért kaphat, m e r t "0"-ás vércsoportu vérben sem az "A", sem a "B" kicsapható anyag nem fordul elő.

állítás	igaz	0,25	0,10	0,00	0,33
	hamis	0,75	0,90	1,00	0,67
indoklás	igaz	0,50	0,80	0,75	0,67
	hamis	0,50	0,20	0,25	0,33
összefüggés van		0,25	0,10	0,00	0,33
<u>helyes válasz</u>		<u>0,25</u>	<u>0,80</u>	<u>0,75</u>	<u>0,33</u>

62. A szívizomra egyaránt jellemzőek a harántcsikolt és simaizom tulajdonságai, m e r t felépítésében a simaizomra, működésében pedig a harántcsikolt izomra hasonlít.

állítás	igaz	0,75	0,70	0,62	0,83
	hamis	0,25	0,30	0,38	0,17
indoklás	igaz	0,25	0,50	0,25	0,67
	hamis	0,75	0,50	0,76	0,33
összefüggés van		0,00	0,50	0,25	0,50
<u>helyes válasz</u>		<u>0,75</u>	<u>0,20</u>	<u>0,38</u>	<u>0,33</u>

F. L. Fd. Szd.

63. A változó testhőmérsékletű állatoknak még kezdetleges hőszabályozásuk sincs, m e r t testhőmérsékletük ingadozásával követik a környezet hőmérséklet-változásait.

állítás	igaz	0,00	0,60	0,63	0,17
	hamis	1,00	0,40	0,38	0,83
indoklás	igaz	1,00	1,00	1,00	1,00
	hamis	0,00	0,00	0,00	0,00
összefüggés van		0,00	0,40	0,38	0,17
<u>helyes válasz</u>		<u>1,00</u>	<u>0,40</u>	<u>0,38</u>	<u>0,83</u>

Ezek a feladatok leginkább igénylik a tények pontos ismerete mellett, azok logikai kapcsolatainak felismerését és alkalmazását is. A feladat jellegénél fogva épít a tanulók ráismerési, asszociációs készségére is. Ez tulajdonképpen a három kérdéstípus egészséges ötvözete, mely nehézségi szempontból magasan vezet. Sok esetben vonta el a tanulók figyelmét az a tény, hogy minden mondat az öt megoldási lehetőség egyikébe tartozik, s emiatt a precíz elemzések helyett sokan a találgatást választották.

Szerepeltek olyan tények is a feladatokban, melyek sem a tankönyvben, sem a füzetben nem szerepeltek, de a jogosan feltételezett ismeretanyagból logikailag következtethetők. Ilyen értelemben a kauzalitást többszörösen is próbáltam kihasználni.

Előfordult olyan feladat is, ahol a tanulók által feltételezetten jól ismert tényekből egy fontos szót kihagytam.

A feladatok megoldási tapasztalatai azt igazolták, hogy egyes, kevésbé gondolkodó /inkább lutrizó/ tanulók írásban mutatott ítélet felismerési szintje, jóval alatta marad a valóságosnak. Vagyis ugyanazon tények felismerési szintje magasabb például a feleletválasztásos feladatokban, mint ebben. Ott ugyanis karikázni kellett a helyes tényt, itt viszont már van lehetőség az ötféle betűvel is "játszani".

A testüregesek fogalmának ismerete és alkalmazási szintje sok kívánni valót hagy maga után, hiszen a tanulók 54 %-a sorolja a hidrákat ebbe a kategóriába. Itt talán éppen az esetleges rosszul irányított vizualitás ront sokat, mert általában az igen szembetűnő ürbél rögzül testüregként.

Ugyancsak a hidráknál sokan a testfalat nem két sejtrétegűnek, hanem háromnak tartják, pedig a középlemez /mesoglea/ nem sejtes felépítésű.

Az 5. feladat ismételtén bizonyítja a tanulók nagyfokú figyelmetlenségét. Ebben az esetben az indokló mondatrészből egy lényeges jelzót, a megtermékenyített szót hagytam ki tudatosan, és a tanulók zöme ezt nem vette észre, melyet bizonyít az is, hogy 86 % szerint az indoklás igaz, valamint 66 % szerint még kauzális összefüggés is van. A helyes válaszok aránya mindössze 10,5 %.

Sok tanuló nem érzi kellően az állatok fejlettebb voltának okát. Ezt igazolja a 8. feladat is, ahol a jól differenciálódott finom sejtszervecskék rendszere helyett képesek kizárólag a csillók rendszerének tulajdonítani.

A békák bőrlégzésébe kevesebb tanuló veszi bele a szájüreg nyálkahártyáján végbemenő gázcserét, azt viszont szinte minden tanuló helyesnek fogadja el, hogy ezeknek az állatoknak nélkülözhetetlen ez a légzésforma /9., 39. feladat/.

A tanulók 60 %-a szerint a halak nem tartoznak a változó testhőmérsékletű állatokhoz, ami a gyengébb asszociációs készségüket igazolja. 15 % szerint pedig ezeknek az állatoknak két vérkörük van /12. feladat/.

A tanulók 84 %-a helyesnek tartja, hogy egy külső megtermékenyítésű állat ivarsejtjeinek száma magasabb, mint a belső megtermékenyítésűé, viszont csak 60 % szerint oka ennek az eltérő megtermékenyítési mód /18. feladat/.

Gyakran keverik a fejgerinchuros-előgerinchuros állatok fogalmát, s ezért a tanulók közel 20 %-a nem is sorolja a fejgerinchurokat a gerincesekhez, akik viszont helyesen válaszoltak erre, azok közül legalább ennyien azért sorolják oda, mert a gerinchur a feji részbe is benyomul /17. feladat/.

Igen jó eredményt kaptam a csimpánzok agytérfogatára, az adatok között viszont a tanulók 61 %-a igaznak fogadja el azt a tényt, hogy ezeknek agykoponyájuk meghaladja az arckoponya méreteit. Két eset lehetséges: nem alkalmazható képes adattudás volt, vagy pedig az agytérfogat ismeretében még nem alakult ki kellő összehasonlítási képesség az arckoponyával szemben /20. feladat/.

A szivizom jellemzésénél az előbbieken említett probléma a 24. feladatban konkrétan jelentkezett is, mikoris a működésbeli és felépítésbeli hasonlóságot összekeverik a tanulók /23 %/.

A 27. feladat is minden bizonnyal a tanulók figyelmetlenségét igazolja. Ez is az un. "jóhangzásu" mondatok közé tartozik, amikor különösebb elemzés nélkül intuitív módon elfogadják igaznak.

A biológiai és kémiai ismeretek szerves egységének hiányosságait tárja fel a 29. feladat is.

A tanulók 22,5 %-a szerint a csontszövetben nem találunk sejteket! Meglepő képzettársítás: szövet - sejtnélkül!?

A 35. feladat is lényegében tankönyvben közölt tényanyag, amit a tanulók 21 %-a oldott csak meg helyesen.

Igen súlyos tévedés, hogy a tanulók 43,5 %-a szerint az állati szervezetek nem asszimilálnak, ami szintén azt igazolja, hogy kevésbé vált általános biológiai fogalom /36. feladat/.

Ugyanilyen probléma adódik a 42. feladat esetében is, ahol az állításként szereplő: az állatok disszimilációja alapvetően más, mint a kétszikű növényeké - tényt a tanulók 55 %-a elfogadta helyesnek. Ebben az esetben az történt, hogy a disszimilációt azonosították a légzéssel, illetve gázcserével, s ebből a szempontból "provokatív" indoklás ezt a bizonytalanságot felszínre is hozta. Az indoklás önmagában igaz, de egyáltalán nem a légzésre vonatkozik, hiszen a zöld növény is ugyanugy oxigént lélegzik be és széndioxidot ki.

A 37. feladat is ilyen jellegű problémát vet fel, hiszen minden gerinces állat tápcsatornája lényegében nagyfoku megegyezést mutat.

Ezekben a feladatokban is beigazolódott, hogy nem ismerik kellően a rekeszizomnak a légzésben kifejtett működését, hiszen a 49,5 % szerint a belégzéskor a rekeszizom elernyed és lapossá válik /41. feladat/. Elsősorban az jelent problémát, hogy az illető fázisban a rekeszizom elernyed-e, vagy összehúzódik.

Az emésztőnedv-emésztóenzim fogalmakat is sokszor keverik a tanulók /44. feladat/.

Közismerten régi tévhit a diákság körében, hogy a hang a hangszalagok rezgéséből származik, melyen nem is lehet nagyon csodálkozni /annak ellenére, hogy a tankönyvünk igen helyesen elemezi/, hiszen magyar órán is ilyesmit hallanak, valamint ismeretterjesztő írásokban is sokszor olvasható ez /45. feladat/.

Nem kellően tisztázott az állatok hőszabályozása a tanulók előtt. A valóságban ugyanis minden állatnak gyakorlatilag van hőszabályozása, csak eltérő mértékben, és a változó testhőmérsékletű állatoknak nincs, vagy csak fejletlen hőszabályozó központjuk van /48. 63. feladat/.

Nem fordítanak elég figyelmet a tanulók arra, hogy a szűrletképződés a kapillárisok falán keresztül történik, s így a vérplazma fehérjéi nem tudnak átrészelődni, vagyis a szűrlet összetétele így nem egyezhet meg összetételben a vérplazmával. Ebben az esetben 37 % oldotta meg helyesen a 49. feladatot, s 48 százaléuk szerint a kapillárisok fala a vér alakos elemei kivételével minden plazmaanyagot átenged. A szűrlet és a vizelet kvalitatív különbsége is problémás, hiszen sokak szerint a szűrletben csak cukorbetegéknél lehet cukor /44,5 %/.

A "0"-ás vércsoportra kiépített 52. feladatnál kimagasló eredményt kaptam.

A véralvadás mechanizmusa elég nehezen rögzül a tanulóknál, de a vártnál alacsonyabb százaléérték az 56. feladatban részben a tanulói figyelmetlenséget is igazolja, hiszen a tanulók egy része saját bevallások szerint nem vette észre, hogy a fibrin és fibrinogén sorrendje meg volt cserélve.

Kevésbé ismert az a tény is, hogy a tenger-vízben élő egysejtűeknek miért nincsenek lüktető üröcskéi. Sokszor keverik a tanulók az elő- és ősse kronológiai sorrendjét, ősiségi prioritását.

Az 59. feladatban sokak szerint megtalálható kauzális összefüggés a két állítás között, ami fizikai ismereteinkkel összeegyeztethetetlen. Az igazság, hogy az artériákból szétágazó kapillárisok összkeresztmetszete magasan meghaladja azok átmérőjét.

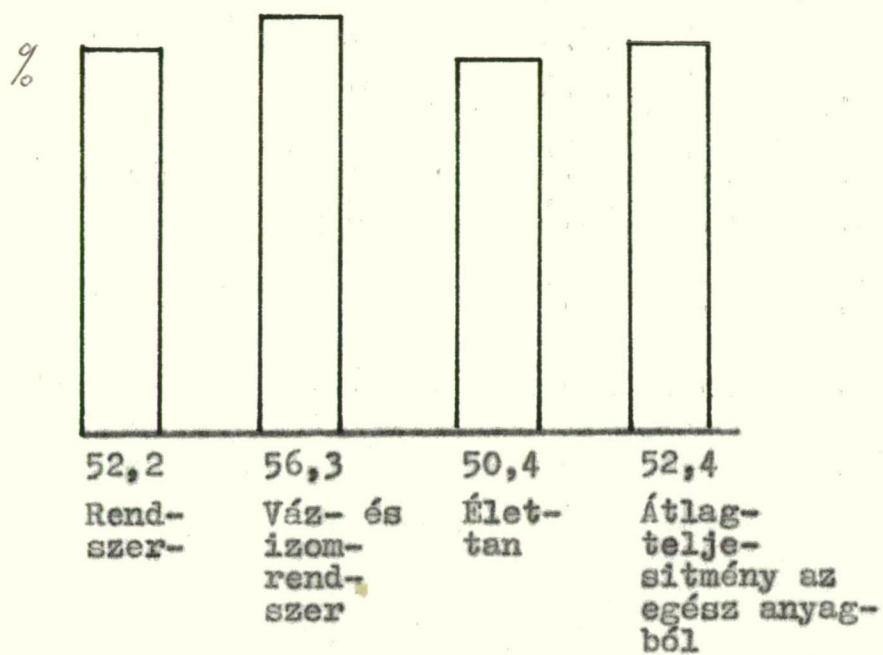
A reláció-analizises feladatoknál először fordult elő, hogy az élettani anyagrészből alacsonyabb eredményt értek el a tanulók /50,4 %/, mint a

rendszertani /52,2 %/ és váz- és izomrendszeri anyag-
részből /56,3 %/.

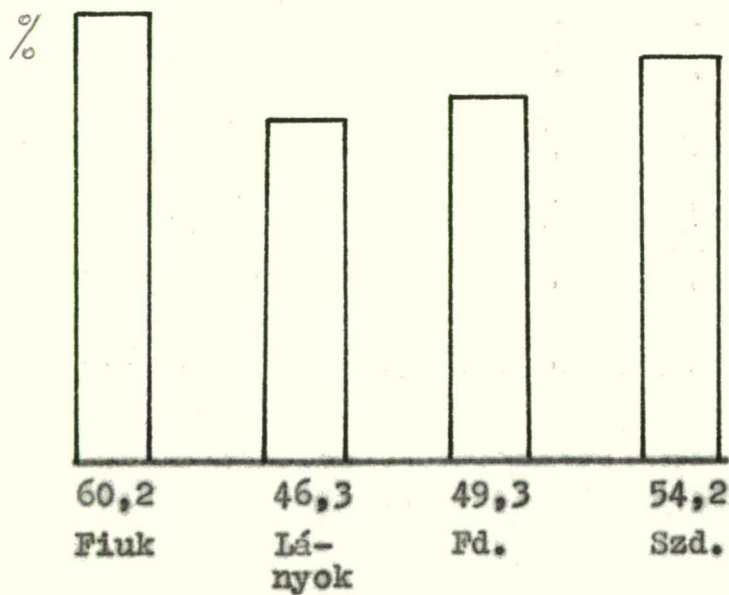
Az un. tesztkérdések között itt tapasztaltam
a legnagyobb eltérést az egyes tanulócsoportok között.
Itt volt a legnagyobb különbség a fiuk és lányok tel-
jesítménye között /13,9 %/.

Reláció-analizises feladatok

Az egyes fejezetekből elért átlagteljesítmények:



Az egyes tanulócsoportok összteljesítménye:



3. Tapasztalatok összegezése

Az eredmények értékelésénél a kapott numerikus adatok mellett többször tettem utalást a tanulókkal, kollégákkal történő konzultációkról. Különösen az előzőek sok esetben meggyőztek az eredmények hitelességéről, a feltárt problémák létezéséről, kialakulásának okairól és gyakran elvették a megoldási javasolatokig. E kontrollálási lehetőség úgy érzem nélkülözhetetlen az ilyen jellegű felméréseknél. Az értékelés során nem mindig tértem ki az egyes feladatok elemzésére, hiszen az adatok egzaktul igazolnak, bizonyítanak. Kerestem elsősorban a tipushibákat, ezek okait és a lehetséges kiutat belőlük. A meglévő hiányosságok nem mindig írhatók a tanulók számlájára, hiszen ezek igen bonyolult kölcsönhatások konkluziói, melyek megmutatják a további munkánkban a főbb segítségi területeket.

A szerzett tapasztalatok sok esetben igazolták előzetes hipotéziseimet.

Az egyszerű reprodukciós feladatoknál, ahol az eredmények ezt lehetővé tették a tapasztalatokat már részletesen kifejtettem. Most ezeket szeretném érinteni, rendszerbe foglalni és olyan impressziókat ismertetni, melyek több feladattípusban is megmutatkoztak.

Véleményem szerint a fogalmak rendszerében, különösen az általános jelenségekkel kapcsolatban koncepcionális problémák vannak tankönyvünkben. Rámutattam a fogalmak elhelyezésének módjaira, kronológiai sorrendjére, egyes fogalmak szükségességére, valamint a precíz fogalmak szerepére a biológia művelésében.

A fogalmaknál figyelembe kell venni, hogy a gyermeki képzelet fantáziadus, törvény nélküli vilá-

gát és azt, hogy az új ismeretek nem illenek bele a tanulók fogalomrendszerébe. A megismerési disszonanciából a tanuló egyensúlyi állapot felé törekszik és hogy az egyensúlyra törekvés ne vezessen passzivitásba, a tanulót cselekedtetni kell. Az összefüggéstelen tudás, feledésre ítélt, ezért igen fontos feladat az ismeretek rendszerezése. Különösen fontos ez olyan területen, ahol a verbális elsajátításnak fontos szerepe van.

A hagyományos írásbeli feladatok közül egyedül a fogalmak reprodukálásában tapasztaltam magasabb eredményt a fiuknál, mint a lányoknál /4,3 %-al/. A többiben a lányok teljesítménye volt magasabb 1-2 %-al. Az adatoknál meglévő 4,4 %-os eltérés kétség kívül igazolja a lányok magasabb verbális szintjét. A miértre nehéz válaszolni egzakt módon. Egyáltalán nem a szellemi képességek alacsonyabb szintjében kell keresni. Feltétlen szerepet játszik benne a lányok jóval nagyobb szorgalma, s talán az előbb említett - évszázadokon keresztül hangoztatott - tény elleniharcuk lecsapódása torkollik megoldásba. A lányokat sokkal nehezebb megtanítani logikus gondolkodásra, amit a matematikában, illetve a többi természettudományos tantárgyakban elért teljesítményük is igazol.

Az ő esetükben főleg az intuitív gondolkodásmód érvényesül, és ha ez nem egyezik meg a valóságos logikai gondolatvezetéssel, akkor sok esetben csak igen kemény munkával lehet őket meggyőzni, annak ellenkezőjéről.

Az eredmények azt igazolják, hogy a fiuknál is igen magas verbalitásról beszélhetünk, vagyis a biológia területén még elég magas szinten áll ez a többi természettudományos tantárgyhoz viszonyítva. Ennek bizonyos szintje a tantárgy jellegénél fogva viszont objektíve adott, illetve követelmény.

A hátrányos helyzetű szülők gyermekeinek teljesítménye is viszonylag magasabb verbalitást mutatott. Ezeknek a tanulóknak többsége vidéki általános

iskolából jött, ahol az elemi tanulási készségek kialakítására az igen heterogén osztályok miatt nem nagy hangsúlyt fektettek. A helyes tanulási mód kialakításában a szülőknek, az otthoni környezetnek is igen nagy szerepe van. Amikor ezek a tanulók megkezdik tanulmányaikat a középiskolában, s a nagy anyaghalmoz a nyakukba zúdul, tanulási intelligencia hiányában egyesek a magolásba menekülnek, míg mások igen gyenge eredményt érnek el. Ilyen helyzettel a másik tanulócsoportnál is találkozunk, de viszonylag kevesebb számban.

Az elemi tanulási képességek kialakítását az általános iskolában kell elvégeznünk, de még kismértékben fejleszthető a középiskolában is. Fontos ez azért, mert a "szociális különbségekkel korreláló intelligencia eltérések oka a tapasztalat hiánya, s mivel az intelligencia függ az elemi tanulási képességektől, külső beavatkozással különösen azoknál az alacsony szociális helyzetű gyermekeknél növelhető, akiknél az elemi tanulási képességek magasak".

/Guinach/

A vizualitás megnyilvánulása nem korlátozható kizárólag a rajzos kérdésekre, hiszen tulajdonképpen, ahogy a verbalitás, úgy a vizualitás is végigvonul minden tevékenységünkön, jelen esetben szinte minden feladaton. Ennek magasabb szintje a tanulás minden területén érezteti hatását, elősegíti annak könnyebb megértését, megtartását és felidézését. Gondoljunk csak a szűrletképződési feladatra.

Megfelelő vizualitás hiányában magolással átmenetileg elsajátítható az ismeret, de semmi esetre sem tartósan. Oktató-nevelő munkánkban igen fontos ennek magasabb szintre emelése. A mostani eredmények még korántsem megnyugtatók, bár az utóbbi időben nagy fejlődést értünk el ezen a területen is. Az egyes tanulócsoportok között a vizualitást tekintve számottevő különbség nem mondható.

Az egyszerű reprodukciós eredmények lényegében igazolták a biológiai érdemjegyek alakulását az egyes tanulócsoportoknál. Megállapítható, hogy a fogalmi gondolkodás, mely nagyban elősegíti a tanulók logikus gondolkodását, a fiúk esetében 4,3, a szellemi dolgozók gyermekei esetében 6,1 %-al magasabb volt, mint társaiknál.

Az un. tesztfeladatok egyaránt megmutatták a tanulók ráismerési, asszociációs, absztraháló és kauzalitási szintjét. Lényegében mind a három feladattípus igényelte ezeket a képességeket, csak esetenként eltérő mértékben.

A ráismerési képességeket a feleletválasztásos feladatokkal lehet leginkább kimutatni, de igénylik az asszociációs és relációs feladatok is. Az asszociációs feladatok elsősorban asszociatív és absztraháló képesség vizsgálatára alkalmasak, míg a relációs feladatok az előzőeket is igénylik, de leginkább a kauzalitás megnyilvánulásának reprezentálására alkalmazhatók.

A mostani eredmények is igazolják a több éven felvételi tapasztalatokat, mely szerint a fizikai dolgozók gyermekei, de különösen a lányok gyengébb eredményeket érnek el a teszt feladatokban. Az előbbi tanulócsoportnál az alacsonyabb logikai gondolkodás szinttel van probléma, sokkal kisebb mértékben az asszociációs képességek megnyilvánulásával. A lányok esetében a ráismerési szintnél az előzőekben említett intuitív beállítottság, ami zavarólag hat az írásbeli teljesítményükre. Őket zavarják meg leginkább az un. "jóhangzású mondatok" is.

A felmérés közben ismételten meggyőződtem a tanulók között meglévő igen nagyfokú figyelmetlenségről, amit nem lehet kizárólag a serdülési problémákból adódó szórtságra, labilis idegrendszerre fogni. Abban az esetben, amikor a mindennapi tevékenységtől eltérő formációkra hívjuk fel figyelmüket és ennek a

részletes menetét is közöljük, a tanulók bizonyos százaléka szinte képtelen erre figyelni, illetve megjegyezni. Számtalan esetben előfordult, hogy a mondatok előtt álló nagybetűk bekarikázása helyett /feleltérválasztásos feladatoknál/, az illető mondat aláhúzásával, a jó vagy esetenként a rossz mondatok aláhúzásával, sőt ritkán az illető mondat után odairt "jó", "rossz" szavakkal válaszoltak. Pedig ennél a feladattípusnál semmi komplikáció nincs a megoldásban, hiszen az összes többi közül a legegyszerűbb menetű.

A tanulók igen felületesen olvasnak. Lehet, hogy a tudományok fejlődésének, a nagyfoku információ áradatnak lesz szükségszerű következménye a fellengzős, nagystilű olvasás, mikoris már nem szavakat olvasnak, hanem általában szócsoportokat, mondatokat, sőt fejezeteket, miközben sok szót lényegében "átolvasnak" - kihagynak, illetve az idegrendszer utólag pótolja ezeket.

Ilyen felületes olvasásmódtól ilyenkor sem tudnak megszabadulni, s így nem észlelik a bennük rejtőző hibákat. Sokszor előfordult - különösen a reláció-analizises feladatoknál -, hogy a tankönyvi ismerethez képest egy szót kihagytam, vagy felcseréltem, s szinte elvétve vették ezt észre a tanulók. Idejük pedig bőségesen volt, hiszen az utóbbi három feladatban átlagban 25 sort kellett vizsgálat tárgyává tenni, s erre kb. 20 percük maradt is. Figyelembe véve a mondatok rövidségét ez a közel egy perc mondatonként, bőségesen elegendő volt.

Igaz ugyan, hogy szinte alig akadt olyan tanuló, aki a rendelkezésére álló időt produktívan ki is használta volna. Tehát tulságosan is gyorsan dolgoznak a tanulók, s ezt mindhárom feladattípus szinte vonja maga után. Az általam tanított osztályokban külön is figyelemmel kísértem a tulságosan gyorsan dolgozó tanulókat, s amikor 15-20 perc alatt az összes feladattal készen voltak, utána ugymond átnézték.

Ilyenkor szurópróba szerűen többek betűjelzéseit is feljegyeztem, és kíváncsi voltam, hogy az átnézés után vajon javítani tudják-e hibáikat. Megfigyelésem azt igazolta, hogy a hibák kijavítása igen alacsony szinten valósult meg, sőt gyakorlatilag azt is lehet mondani, hogy az addig helyes kérdések rosszra javítása éppen kompenzálta ennek eredményességét.

Ez mind azt mutatja, hogy amikor 25-30 vagy még több fogalom tény, ítélet kavarg a fejben, akkor már nehéz ezek között kontrollálni az igazságot. Helyesnek látszik, ha a feladatlapokat lassabban töltik ki és lehetőleg egyszer haladnak végig, mert a javítás igen nehezen kivitelezhető.

Ezeknél a feladatoknál viszonylag egyszerű megoldási kulcs volt adva. A gyakorlatban sokszor alkalmazzák a többszörös választásos feladatok első fejezetben említett bonyolultabb formáját. Ezeknél gyakran előfordul jó gondolkodás, helyes ítélkezés mellett helytelen válasz betű odairása.

Közismert, hogy a koncentrált figyelem még felnőttek esetében is igen rövid ideig tartható fenn, hát még 15-16 éves serdülő tanulóknál a fokozott ingerlékenység, idegrendszeri labilitás szórakozottság miatt még jobban csökken. Ilyenkor az ítéletek helyességének felismerése után csökken a figyelem - ez az intenzív gondolkodás után fellépő sikerélmény közben természetes jelenség -, s figyelmetlenül írják a válaszvariánsok betűjeleit. Sok esetben nagyobb figyelmet igényel az előbbi szituációt figyelembe véve a betűjelzés pontos feltüntetése, mint a tények igazságának eldöntése.

Gyengébb eredményt kaptam akkor, ha a tényeket, állításokat tagadólag tettem fel, melyek ismételtén igazolják azt, ha a megszokott gondolkodási sablonokat ujakra cseréljük, akkor a tanulók kevésbé ismerik fel magukat, nehézkesen gondolkodnak, romlik a teljesítmény.

B e f e j e z é s

A középiskolák feladata megtanítani gondolkodni, eligazodni rohanó világunkban tanulóinkat, az egyes tantárgyakban, illetve a tudományok területén. A teljességre való törekvés már illuzionista álomnak tűnik. Ki kell alakítani a tájékozódást biztosító általános műveltséget, felkelteni az érdeklődést az új, a modern iránt. Ehhez szilárd alapokat kell kiépíteni, helyes szemlélettel. Korunk legrohamosabban fejlődő területén a természettudományokban korszerű, természettudományos gondolkodásmódot kell kialakítani. Ez a tudomány egyre inkább igényli az első és második jelzőrendszer komplexuma szerves egységének kiépítését az első jelzőrendszeren keresztül.

Napjainkban a pedagógia forradalmában igen nagy hangsúlyt fektetünk ifjúságunk egészséges életmódjának kialakítására is, a helyes tanulási módszerek kidolgozásán keresztül. A sokat emlegetett túlterhelés létező valóság, mind a tanulók, mind a tanárok részéről. Tankönyvi szűkszavusággal ezen nem segíthetünk, hiszen a logikai kapcsolatok elmulasztása egyrészt növeli a tanárok terhelését, másrészt a tanulók verbalitását, mely a helytelen biológiai szemlélet kialakításához vezethet.

Tapasztalatom szerint azok az ismeretanyagok voltak hiányosak leginkább, melyeket a rendszertani anyagrészben tanítottunk a fejlődés bizonyítása érdekében, de természetesen nem a megfelelő mélységben, hiszen ezekre részletesen később került sor. Azóta már koncepciózus változás történt a tananyagszűkítési rendelettel, ugyanis csak fontosabb állatcsoportokat tanítunk a rendszertanban, melyek kissé a "levegőben lógnak" és a szervrendszerek tárgyalásánál a hiányzó ismeretekre való utalás eléggé kényes probléma.

Az eddigi tapasztalatok birtokában a II. osztályos biológia tananyagot a következőképpen építeném fel:

1. Rövid állatrendszertani áttekintés /részletes jellemzés nélkül/. Kiemelve a többsejtűség kialakulásának geneziséét. Pontos magyarázatát adva az egyes fejlődéstanilag fontos állapotoknak /kb. 6 óra/.
2. Sejt-szövet-szervek-szervrendszerek rendszere /3 óra/.
3. Az egyes szervrendszerek tárgyalása /kültakáró, váz, izom, táplálkozás, légzés, anyagszállítás, kiválasztás, szaporodás/. Lényegében a mostani formában a közben említett javaslatokkal kombinálva.

Elhagynám az érzékszerveket és a szervező szervrendszer felépítését és működését. Ezeket kizárólag a 3. osztályba helyezném. Itt viszont az egészségtani anyagrészeket mellőzve, a szervrendszerek szervezése után a tanév vége felé kb. 25 órában egészséges életmódra nevelés /egészségtan/, ön és bajtársi segítség és szexuális nevelés szerepelne beépítve a tankönyvbe, mely utóbbiakra a biológiai intelligencia területén alapvető szükség mutatkozik. /A jelenlegi formában 33 órában oktatott pszichológiának az eddigi biológiai tanulás munkamórájának lerombolásán kívül semmi jelentősége nincs./

A felmérési eredmények abszolút mértékét nem szándékozom összehasonlítani sem a korábbi évek országos reprezentatív felmérésével, sem esetlegesen más iskolák hasonló eredményeivel. Ezekre egyetlen esetben sem tettem utalást. Erre a felmérés jellegénél fogva nincs is jogalapom.

A kor szellemében való haladást igazolja a

tanulók magasabb élettani műveltsége. Iskolánkban évek óta szervezett formában meglévő segítése a fizikai dolgozók gyermekeinek szintén éreztette hatását az eredményekben.

A feladatlapozás alkalmazása a biológiában ma már nélkülözhetetlen. Fejlesztik a tanulók reális önértékelő készségét, belsőleg ösztönöznek és perspektivikusan követelményeket lehet feltüntetni.

A gondolkodási készség fejlesztésének egyik járható útja, hogy a tanulókat olyan helyzet elé állítjuk, mely aktív és alkotó gondolkodásra serkentenek. Ezt a készséget tanítani kell, mert magától nem fejlődik.

Az eredmények tényeket állapítanak meg, de ugyanakkor a továbbhaladás útját is körvonalazzák előttünk. A tapasztalatok birtokában azok minél nagyobb hatásfoku alkalmazása a célom, s ezáltal én is szeretném előmozdítani a korszerű biológia oktatás színvonalának további emelését.

Irodalomjegyzék

- 1./ Ágoston-Nagy-Orosz: Mérések módszerek a pedagógiában /Tankönyvkiadó, Bp. 1971./
- 2./ J. K. Babanszkij: A tanulók tanulmányi lehetőségeinek egyenetlen fejlődése. /Szovjetszkaja Pedagogika, 1972. No. 11. 64-70.p./
- 3./ B. Bitinas: A mérés a pedagógiai kutatásban. /Szovjetszkaja Pedagogika, 1972. No. 7. 59-69. p./
- 4./ B. F. Skinner: A tanítás technológiája. /Gondolat Kiadó, Bp. 1973./
- 5./ A. Dancsuly: Az oktatási folyamat szervezési formájának tökéletesítése. /Revista de Pedagogie, 1972. No. 8. 30-36. p./
- 6./ M. J. Dardelin: A hagyományos és az újszerű módon oktatott tanulók információszerzésének összehasonlítása. /Education et Développement, 1972. No. 80. 35-43. p./
- 7./ Fazekas György: Reprodukció és kauzális gondolkodás vizsgálata állat- és emberélettanból a gimnáziumok II.osztályában. /Országos Pedagógiai Intézet 1972./
- 8./ D. S. Finlayson: A szülői elvárások és a gyermekek iskolai teljesítménye. /Educational Research, 1971. No. 1. 61-64. p./

- 9./ B. J. Guinach: Alacsony szociális-gazdasági helyzetű gyermekek alapvető tanulási képességeinek és intelligenciájának kísérleti vizsgálata. /Child Development, 1971. No. 1. 27-36. p./
- 10./ M. Kasperczyk: A biológiatanítás korszerűsítése a középiskolákban. /Biologia W Szkole, 1972. No. 4. 14-19. p./
- 11./ B. A. Kaufmann: A természettudományos felfedező oktatás pszichológiai jelentősége. /Science Education, 1971. No. 1. 73-83. p./
- 12./ Kontra György: Képtelen tanulás - életképtelen tudás. /Pedagógiai Szemle, 1964. 2.sz./
- 13./ Kontra György: A tanulók teljesítményértékelése a II. gimnáziumban. /A Magyar Biológiai Társaság Didaktikai Szekciója által rendezett Tantárgy-pedagógiai Napokon elhangzott előadás, Pécs, 1967./
- 14./ K. Kuligowska: Az eredményvizsgálatok szerepe az iskolai munka minőségének megjavításában. /Mérés értékelés osztályozás OPI.-Magyar Pedagógiai Társaság, Bp. 1970./
- 15./ Molnár Antal: A növénybiológiai és növénycönológiai ismeretek vizsgálata az általános iskolákban és gimnáziumokban. /Biológia Tanítása, 1971. X. évf. 2. szám/

- 16./ Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. /Tankönyvkiadó, Bp. 1972./
- 17./ OPI. Biológiai Tanszék: Tantárgytesztek csoportosítása. /Biológia Tanítása 1972. XI.évf. 6.sz. 169-177.old./
- 18./ Petrova-Nikolova: A teszt, mint új elem az oktatási gyakorlatban. /Naredna Prosrveta, 1971. No. 9./
- 19./ S. Popek: A tanulók és tanárok ellenőrzése és önellenőrzése. /Wychowanie Techniczne w Szkole, 1970. No. 9. 270-276. p./
- 20./ P. Popescu: Új didaktikai rendszer a liceumok befejező osztályaiban. /Revista de Pedagogie, 1972. No. 9/10. 95-101. p./
- 21./ A. Stoica-A. Cosmovici: A csoportos didaktikai tevékenység. /Revista de Pedagogie, 1972. No. 7. 16-23.p./
- 22./ Széphalminé, Vizelyi Ágnes: Középiskolás tanulói csoportok teszt módszerű egyetemi felvételi vizsgára való felkészültségének elemzése. /Biológia Tanítása, 1973. XII.évf. 1.szám 7-12. old./
- 23./ Takács László: A feleletválogatás módszer alkalmazásáról a középiskolai biológia tanításban. /Biológia Tanítása, 1970. IX.évf. 4. szám 115-118. old./

- 24./ N. Talancsuk: A kifáradás - pedagógiai probléma.
/Narodnoe Obrazovanie, 1972.
No. 8. 71. p./
- 25./ R. A. R. Tricker: Nevelő hatásu-e a természet-
tudományok tanulása. /Aspects
of Education, 1971. No. 12.
101-110. p./
- 26./ W. Stawinski: A fogalmak kialakítása és a szak-
kifejezések elsajátítása a
biológiatanításban.
/Biologia w Szkole, 1972.
No. 2. 20-30. p./
- 27./ I. Townsed: Természettudomány a nehéz felfogásu
gyermekek számára. /School
Science Review, 1972. No. 184.
475-496. p./
- 28./ L. É. Venchovszkij: Az oktatómunka tudományos
megszervezése. /Vecsernyaja
Szrednyaja Skola, 1972. No. 6.
24-27. p./
- 29./ Victor András: Új irányzatok a biológia tani-
tásban. /Biológia Tanítása,
1972. XI.évf. 4.szám 121-125.old./
- 30./ H. Würgel: Az iskolai oktatásban és a felsőokta-
tási intézményekben végbemenő
változások nyílt és rejtett
indítékai. /Schweizerische
Lehrerzeitung 1971. No. 25.
871-874. p./

FÜGGELÉK

Feladatlapok

- 1.Mi a bőrízomtömlő?/max. 2 sorban/.....
- 2.Mi a billér?/max. 2 sorban/.....
- 3.Sorold fel a férgek törzseit fejlődéstörténeti sorrendben!
- 4.Hány szelvényből áll a rákok teste? fej...
 tor...
 potroh...
- 5.Rajzolj le egy szívacstestet és nevezd meg részeit!
- 6.A laposférgek idegrendszerére jellemző,hogy
 - A. csak agyducuk van
 - B. diffúz idegsejtek hálózatából áll
 - C. páros agyducból és két hosszanti idegkötegből áll
 - D. testtájonkénti ducpárokból áll
 - E. hasduclánc idegrendszerük van
- 7.A csigákra jellemző, hogy
 - A. a talp felszínére nyálkamirigyek öntik váladékukat
 - B. testük kétoldali szimmetriájú
 - C. talpuk harántcsikolt izomból épül fel
 - D. általában növényevők
 - E. megtalálható a köpeny

++ 8.A. Tüskésbőrűek

B. Előgerinchurok

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. ujszájuak csoportjába tartoznak

.....2. rugalmas gerinchurjuk van

.....3. megtalálható a vizedényrendszer

.....4. szépiacsont található

.....5. légzőszervük előbél eredetű

.....6. megjelenik a kezdetleges csőidegrendszer

9.A. Csillósok

B. Hidrák

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. emésztő és lüktető üröcskéi vannak

.....2. mozgásában a hámizomsejtek is részt vesznek

.....3. ivaros szaporodás is megtalálható

.....4. a sarjadzás, mint szaporodási forma is megtalálható

.....5. diffúz idegrendszerük van

.....6. testük falában szilárdító kitin elemek vannak

+++10. Az ostoros egysejtűek igen fontos helyet foglalnak el a fejlődéstörténeti rendszertanban, m e r t ezekből
 lehet levezetni a növény- és állatvilág szétválását.

11. A rákok osztályába tartozó állatok mind kopoltyuval lélegeznek, m e r t minannyian vízben élnek.

.....

Kidolgozáshoz szükséges idő:perc

1.Mit nevezünk kifejlésnek?Példával!/max. 2 sorban/.....
.....
.....

2.Mit jelent az álszövetes állatok fogalma?/max. 2 sorban/
.....
.....

3.Ismertesd a megtermékenyített petesejt barázdálódásának
menetét.Nevezd meg az egyes állapotok pontos nevét!
.....
.....
.....

4.Hány karja van a tintahalnak?
a közönséges polipnak?.....

5.Rajzold le az amóbát és nevezd meg részeit!

+6.Először jelenik meg a végbélnyílás:

- A. laposférgeknél
- B. testüregnélkülieknél
- C. gyűrűsférgeknél
- D. hengeresférgeknél
- E. álszöveteseknél

7.Pókszabásuakra jellemző,hogy

- A. összetett szemük van
- B. testük fej, tor, potrohra tagolódik
- C. 4 pár járólábuk van
- D. tüdővel lélegeznek
- E. csáprágó és tapogatólábuk van

++ 8.A. Gyűrűsférgek

B. Előgerinchurosok

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. idegrendszerük háti elhelyezkedésű

.....2. kizárólag bőrlégzést folytatnak

.....3. testüreges állatok

.....4. osztódással szaporodnak

.....5. ducidegrendszerük van

.....6. bőrízomtömlőjük van

9.A. Laposférgek

B. Gyűrűsférgek

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. kétoldali szimmetriájuk

.....2. véredényrendszerük zárt

.....3. ducidegrendszerük van

.....4. bélcsatornájuk kétszakaszos

.....5. ide tartozik a trichina

.....6. testüreges állatok

+++10. Az izeltlábuak igen könnyen változtatják helyüket,
m e r t jól tagolódó végtagjaik, szilárd külső vázuk
.....és fejlett izomzatuk van.

11. A hidrák a testüreges állatokhoz tartoznak, m e r t
testfaluk a két csiralemeznek megfelelő kettős sejt-
.....rétegből áll.

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mit nevezünk teljes átalakulásnak? Példával! /max. 2 sorban/

.....

2. Mit jelent az egyfélemagvuak kifejezés? /max. 2 sorban/

.....

3. Sorold fel a rovarok szájszerveit! /legalább négyet/

.....

4. Hány szelvényből áll a rovarok feje?

tora?

potroha?

5. Rajzold le a hólyagcsira és a bélcsira állapotot! Az utóbbi részeit nevezd is meg!

+ 6. Teljes átalakulással fejlődik:

A. zöld lombzöcske

B. sáska

C. házi zugpók

D. légy

E. tücsök

7. A legfejlettebb rákokra jellemző, hogy

A. 21 testszelvényük van

B. ősi laposférgektől származnak

C. hátrafelé mennek

D. két pár csápjuk végtagnódosulású

E. az első pár csáp tövén helyzetérző szervük van

++ 8.A. Csalánozók

B. Szivacsok

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. testük kettős falu
-2. mozgásukat hámizomsejtek segítik
-3. egysejtükből vezethetők le
-4. ducidegrendszerük van
-5. ide tartoznak a korallok
-6. ivarsejtek is megtalálhatók

9.A. Kagylók

B. Csigák

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. kétoldali szimmetria jellemző
-2. a köpeny külső mészvázat választ ki
-3. örvényezve táplálkoznak
-4. csészeszemük van
-5. életmódjuk igen aktív
-6. átalakulással fejlődnek

+++10. Minden többsejtű állat elvileg visszavezethető az egysejtűekre, m e r t minden többsejtű állat fejlődése egyetlen sejtéből, a petesejtéből indul ki.

11. A szitakötők fejlődése kifejlés, m e r t többféle lárvállapot található náluk.

....

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mi a szépiacsont és a radula? /max. 1-1 sorban/.....
.....
.....
2. Mit jelent a kétfélemagvuak fogalom? /max. 2 sorban/.....
.....
.....
3. Sorold fel a puhatestűek osztályait fejlődéstörténeti sorrendben!
4. Hány szelvényből állnak a pókok testrészei?/külön-külön/
.....
5. Rajzolj le egy papucsállatkát és nevezd meg részeit!

+6. A rákokra jellemző, hogy

- A. csáprágójuk van
- B. 28 testszelvény található
- C. 3 pár járólábuk van
- D. egy pár csápjuk van
- E. életük folyamán többször vedlenek

7. Teljes átalakulással fejlődik a

- A. légy
- B. szitakötő
- C. katicabogár
- D. bolha
- E. sáska

++ 8.A. Rákok

B. Rovarok

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. ősi gyűrűsférgektől származnak

.....2. 3 pár ízelt lábuk van

.....3. bőrizomtömlővel mozognak

.....4. 2 pár csápjuk van

.....5. egyes ide tartozó állatfajok fontos haltáplálékok

96. első végtagpárjuk csáprágóvá módosult

9.A. Kis makkféreg

B. Közönséges zsákállat

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. európai tengerek jellegzetes faja

.....2. lárvakorban ebihalhoz hasonló

.....3. kifejlett egyedben gerinchur található

.....4. vizedényrendszeri lábakkal mozog

.....5. gerinchur a feji részen is megtalálható

.....6. csőidegrendszere van

+++ 10. A laposférgek idegrendszere fejlettebb a csalánozó-
kénál, m e r t náluk már egy agyduc és két hosszan-
..... ti idegköteg található.

11. Az egysejtűek között a csillósok a legfejlettebbek,
m e r t testüket kívülről csillóköpeny borítja.

.....

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mit nevezünk forgónak? /max. 2 sorban/.....

.....

2. Mit nevezünk kopoltyubélnek? /max. 2 sorban/.....

.....

.....

3. Sorold fel sorrendben a halak agyszakaszait!.....

.....

4. Hány tojást tojik évente a bankivatyuk?

+5. A hullókra jellemző, hogy

A. vázrendszerük még sok porcot tartalmaz

B. végbélnyílásuk van

C. a bőrlégzés fontos szerepet játszik

D. szívének négyüregű

E. állandó hőmérsékletűek

6. A lándzsahalra jellemző, hogy

A. édesvizben élnek

B. kopoltyubéllel lélegeznek

C. két páros és három páratlan uszójuk van

D. ducidegrendszerük van

E. primitív agykezdemény található

+++7. A. Emlősök

B. Halak

C. Mindegyik

D. Egyik sem

....1. kültakarójuk hám és irhából áll

....2. szívének háromüregű

-3. hólyagszemük van
-4. átalakulással fejlődnek
-5. szemük mindig közellátó
-6. szegycsontjuk általában lapos

8.A. Krokodilok

B. Békák

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. van rekeszizmusuk
-2. eleven szülők
-3. változó hőmérsékletű állatok
-4. külső megtermékenyítésű állatok
-5. zárt mellkasuk van
-6. bőrük mirigygazdag

+++ 9.A békák számára a bőrlégzés nélkülözhetetlen, m e r t tüdejük légzőfelülete igen kicsi.

.....

10.A hüllők keringési rendszere már teljesen megegyezik az emberével, m e r t a szívük már négyüregű.

.....

11.A halaknak két vérkörük van, m e r t a halak változó hőmérsékletű állatok.

.....

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mi a csüd? /max. 2 sorban/.....
.....

2. Mi a gerinchur? /max. 2 sorban/.....
.....

3. Sorold fel sorrendben a hüllők gerincoszlopának tájékait!
.....
.....

4. Hány tojást tojik egy tojástermelő tyukfajta évente?/kb./
.....

+5. Melyik felsorolt állat bőre tartalmaz kevés mirigyet?

- A. emlősök
- B. madarak
- C. kétéltűek
- D. halak
- E. hüllők

6. Melyik nem jellemző az emlősökre?

- A. fejlett ivadékgondozás
- B. bőrük igen mirigygazdag
- C. nyakcsigolyáik száma 9
- D. kültakarójukon sok a száruképződmény
- E. a verejtékmirigy a szőrtüszőbe önti váladékát

++7. A. Hüllők

- B. Madarak
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

....1. van szegycsontjuk

....2. a levegőt úgy nyelik

-3. kloakájuk van
-4. tolólaik vannak
-5. nyelvük elől lenőtt
-6. testhőmérsékletük állandó

8. A. Kacsacsőrű emlős

B. Üregi nyul

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. testét szőrzet fedi
-2. tojással szaporodik
-3. Hazánkban is található
-4. nincs méhlepénye
-5. nincs zárt mellkasa
-6. kloakája van

+++9. A hullók vérkeringése nem fejlettebb, mint a kétéltűeké,
m e r t a hullók szíve tulajdonképpen ugyanugy három-
.... üregű mint a kétéltűeké.

10. Az emlősök utódai igen fejletten jönnek világra, m e r t
a méhlepény, ami ezt lehetővé teszi, mindegyiknél meg-
.... található.

11. A hullók feje igen mozgékonyan izesül a törzs vázához,
m e r t megtalálható az erősen módosult fejgyám és a
.... forgó is.

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mit nevezünk kloakának? /max. 2 sorban/.....

2. Mi a halszájka? /max. 1 sorban/

3. Sorold fel az emlősök alosztályait sorrendben!

 Sorold fel a halak páros uszóit!

4. Mekkora a lándzsahal testhossza?

+5. A békákra jellemző, hogy

- A. ragadozó életmódot folytatnak
- B. állandó hőmérsékletű állatok
- C. belső megtermékenyítés található
- D. a szívének kétüregű
- E. szívének mindig elhasznált vér áramlik át

6. Melyik nem jellemző a madarakra?

- A. medenceöv zárt
- B. bőruk mirigyszegény
- C. a nyakcsigolyák feszesen kapcsolódnak egymáshoz
- D. őshüllőktől származnak
- E. emésztésük igen gyors

++7. A. Halak

- B. Kétéltűek
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

....1. kültakarójuk egyrétegű hám

....2. zárt keringési rendszerük van

-3. szivük egy pitvarból és egy kamrából áll
-4. ötujju végtagjuk van
-5. átalakulás nélkül fejlődnek
-6. hólyagszemük van

8.A. Madarak

B. Emlősök

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. középkori őshüllőktől származnak
-2. kültakarójuk mirigyszegény
-3. külső megtermékenyítés jellemző
-4. gyakori a szaruképződmény
-5. a kisagy különösen fejlett

+++9.A kétéltűek állandó hőmérsékletű állatok, m e r t a két vérkörük tökéletesen elkülönül már.

.....

10.A hüllők koponyája nehezen mozgatható, m e r t még nem alakult ki a zárt mellkas.

.....

11.A fejgerinchurosok a gerincesekhez tartoznak, m e r t a gerinchur a feji részbe is benyomul.

.....

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mi a fejgyám? /max. 2 sorban/.....
.....

2. Mit nevezel zárt mellkasnak?/max. 2 sorban/.....
.....

3. Sorold fel sorrendben a gerincesek osztályait!.....
.....
.....

4. Mekkora a térfogata a csimpánzok agykoponyájának?
.....

+5. A porcos halakhoz tartozik a

- A. sikos angolna
- B. ponty
- C. macskacápa
- D. kecsege
- E. pisztráng

6. A hüllőkre jellemző, hogy

- A. külső megtermékenyítés található
- B. magas testhőmérsékletük van
- C. van zárt mellkasuk
- D. nincs mindegyiknek rekeszizma
- E. ide tartozik a szalamandra

++7. A. Ósgyikmadár

- B. Galamb
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

-1. az állkapocs fogazott
-2. fejlett csőre van
-3. toll található a testén

-4. jó repülő
-5. szíve háromüregű
-6. átalakulással fejlődik

8.A. Kétéltűek

- B. Madarak
- C. Mindegyik
- D. Egyik sem

-1. állandó testhőmérsékletűek
-2. külső megtermékenyítés jellemző
-3. igen gyakori az ivari kétalakúság
-4.a szíven mindig elhasznált vér megy keresztül
-5. testükön gyakran található csontvér
-6. bőrük mirigyekben gazdag

+++ 9.A kétéltűek ivarsejtjeinek száma sokkal több mint a kutyáé, m e r t külső megtermékenyítés található náluk.
....

10.A hullók húgy- ivar- és tápcsatorna kivezetőjük külön nyílik a testfelszínen, m e r t ezeknek az állatoknak
....kloakájuk van.

11.Az emlősök osztályán belül az emberszabásu majmok a legfejlettebb állatok, m e r t agykoponyájuk már meghaladja az arckoponya méreteit.
....

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Jellemezd a sima izomszövetet!.....
.....
.....
2. Mikor beszélünk aktív és passzív mozgásról?/1-1 mondat/
.....
.....
3. Mi a hasonlóság és a különbség a csilló és az ostor között?
Hasonlóság:.....
Különbség:.....
.....
4. Mi az in hüvely?/max. 2 sorban/.....
.....
5. Rajzolj le egy hámizomsejtet és nevezd meg részeit!
Hol találunk ilyet az állatvilágban?

+6. Mi jellemző a halak mozgásszervére?

- A. a medenceöv a gerincoszlophoz kapcsolódik
- B. a páratlan uszók az egyensúlyozást végzik
- C. a mozgásban nincs szerepe az uszóhólyagnak
- D. az uszók hárttyás bőrredők
- E. a vázizom elrendeződése szelvényezetlen

8. A felsoroltak közül melyik igaz az ember csontvázára?

- A. a kéztőcsontok száma 7
- B. az emberi kézen 15 ujjperc található
- C. a singcsont a kisujj felőli oldalon található
- D. az alsó végtag függesztőve a medencecsont
- E. az agykoponya 7 csontból áll

+++9. A szívmusculus egyesíti magában a sima és a harántcsíkolt izom tulajdonságait, m e r t működésében a harántcsíkolt izomra hasonlít.

10. Az izmok általában csoportosan működnek, m e r t a társizmok egymás munkáját ellensúlyozzák.

11. A férgek jellegzetes mozgásszerve a bőrizomtömlő, m e r t csonklábaik fejletlen végtagok.

12. A leggyorsabban repülő rovarok a kétszárnyúak, m e r t második pár szárnyuk billérré csökevényesedett.

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Jellemezd a harántcsikolt izomszövetet!.....
.....
.....

2. Minek az eredménye a féregmozgás?.....
.....

3. Mi a különbség a vállizület és a csipőizület között?....
.....

4. Mi a rágás?.....
.....

5. Rajzold le a combcsont végének felépítését és nevezd meg
részeit!

+6. A felsoroltak közül melyik igaz az emlősök mozgásszervére?

- A. a szarvasmarha 2. és 4. ujja a legfejlettebb
- B. a fejgyám függőleges nyulványaa "fognyulvány"
- C. legtökéletesebb járási mód a körmönjárás
- D. az állcsont izülettel kapcsolódik a koponyához
- E. a szarvasmarha 1. és 4. ujja elcsökevényesedett

7. A hámizomsejtekre jellemző:

- A. külön szövetet nem alkotnak
- B. sejtmagjuk nincs
- C. simaizom található benne
- D. alapján összhuzékony rostok találhatók
- E. külső vázhoz tapadnak

+++ 8. Az amőbaszerű mozgás a fejlett szervezetekben is megtalálható, m e r t magas fokon összehúzódásra képes sejtek hozzák létre a mozgást.

9. Az izomhas inakkal kapcsolódik a csontokhoz, m e r t a nyálábokat kötőszöveti pólya burkolja.

.....

10. A csigák házának meszes anyagát a zsigerzacskó termeli, m e r t a köpeny a belső szerveket foglalja magában.

.....

11. A farkos kétéltűeknek és a gyíkoknak tolólábaik vannak, m e r t az ötujju végtagtípus a kétéltűeknél jelent

..... meg.

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Jellemezd a szivizomszövetet!.....
.....
.....

2. Milyen mozgást végeznek az egysejtűek ostorral?.....
.....

3. Mi a különbség szárnyizom és repülőizom között?.....
.....
.....

4. Mi a tónus?/max. 2 sorban/.....
.....

5. Rajzolj le egy izületet és nevezd meg részeit!

+6. Mi jellemző a madarak mozgásszervére?

- A. a test alátámasztása a mellső végtagra hárul
- B. vállövük fejletlen
- C. ujjaik száma általában három
- D. két kulcscsontuk villacsonttá forrt össze
- E. a combcsont és a sipesont csüddé alakult

7. A halak uszóira igaz:

- A. a hasuszó a bordákhoz kapcsolódik
- B. az uszót porcos uszósugarak támasztják
- C. még nem valódi végtagok
- D. páratlan uszó a farok alatti uszó
- E. a páros uszók felületnagyságúak csak

+++8. Az ember medenceöve keskenyebb mint az emberszabásu majmoké, m e r t medencecsontja van.

.....

9. Ha a békaizmot Galváni csipesszel ingereljük az izom összehúzódik, m e r t a jelenség oka az állatielektromosság.

10. A rovarok végtagjaikkal ugranak, zsákmányt szereznek, usznak stb., m e r t a végtagok szerkezete a működésnek megfelelően alakult.

11. A csontok jellemző tulajdonsága a merevség és rugalmatlanság, m e r t a csontszövetben össze- és szövetlen sók is vannak.

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Csoportosítsd alak és működés szerint a hámszövetet!

.....
.....

2. Hol alakult ki először a harántcsikolt izom?.....

.....
és hol éri el igazi jelentőségét?.....
.....

3. Mi a különbség a rovarszárny és a madárszárny között?

.....
.....

4. Mi az összein?.....

.....

5. Rajzold le a rovarszárny működési elvét! A rajzot lásd
el pontos nevezéktannal!

+6. Mi jellemző a felsoroltak közül a kétéltűek mozgásszer-
vére?

- A. a végtag a tüdőshalak uszóiból alakult ki
- B. a mellső és hátsó végtagpár felépítése eltér
- C. a szalamandra lába sajátos ugróláb
- D. megjelenik a zárt mellkas
- E. végtagjaik ötujjuak

7. A porcos halak zsigeri koponyájára igaz:

- A. a 2. iv fogazott és állkapocsként működik
- B. a 3. ivtől az iveket kopoltyuiveknek nevezzük
- C. a 2. iv kapcsolja a fogazott ivet az agykoponyához
- D. valamennyi iv kopoltyuiv
- E. a 2. és 3. iv között "fecskendőnyílás" található

+++8. A halak hasuszói valódi végtagok, m e r t a hasuszók a gerincoszlophoz kapcsolódnak.

....

9. A sejtközötti állománynak legnagyobb szerepe van a csontszövetben, m e r t a csontszövetben sejteket nem találunk.

10. A rovarok osztályába tartozó állatok testét kitinpáncél fedi, m e r t izekből álló testük fejre, torra és potrohra tagolódik.

11. A hallócsontok az arckoponya csontjai közé sorolhatók, m e r t a hallócsontok a zsigeri ivek származékai. zékai.

Kidolgozáshoz szükséges idő:.....perc

1. Mi a vitális kapacitás?/max. 2 sorban/.....
.....
2. Mi az emésztés lényege?/max. 2 sorban/.....
.....
3. Sorold fel a gerincesek előbél szakaszait sorrendben!..
.....
4. Milyen hosszú az ember vastagbele?.....
vékonybele?.....
5. Milyen típusu fogai vannak a kérődzőknek? Röviden jelle-
mezd is!.....
.....
.....
- +6. Mi történik a rekeszizommal belégzéskor?
A. összehúzódik és bedomborodik a mellüregbe
B. elernyed és lapossá válik
C. összehúzódik és lapossá válik
D. elernyed és bedomborodik a mellüregbe
E. összehúzódik és megemeli a bordákat
7. Az orrnyálkahártya feladata a légzésben:
A. a levegőt felmelegíti
B. a CO₂-ot leköti és megakadályozza a mérgezést
C. elősegíti a hangszalagok működését
D. vizgőzzel telíti a levegőt
E. megszűri a szennyezésektől a levegőt

IV. " A "

++8.A. Madarak

B. Emlősök

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. gyomruk kétszakaszos
-2. nyelvük igen fejlett
-3. bélcsatornájuk igen tágulékony
-4. vastagbélük igen rövid
-5. a tüdő léghólyagocskákban végződik
-6. az oxigént a hemoglobin szállítja

9.A. Fehérjék

B. Szénhidrátok

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. az élő szervezet legfontosabb energia-szolgáltatója
-2. glicerint is tartalmaz
-3. a növények sejtfala sokat tartalmaz
-4. kolloid méretűek
-5. legfontosabb építőeleme: C,H,O
-6. energiát nem szolgáltató tápanyag

+++10.Az állati szervezetek nem asszimilálnak, m e r t csak a táplálékban levő kémiai energiát képesek életműködéseikhez felhasználni.

11.A madarak tápcsatornája alapvetően különbözik az emlősökétől, m e r t található begy, zúzógyomor, na-gyon rövid vastagbél és kloáka.

12.A belső légzés időben a külső légzés után következik, m e r t a belső légzés a testfolyadék és a szövetek, sejtek között megy végbe.

1. Mi a trachea-rendszer és milyen eredetű?.....
.....
2. Mi a perisztaltika?.....
.....
3. Sorold fel a máj funkcióit!
.....
4. a. Mekkora tömegű az egészséges emberi máj?
b. Mennyi nyál termelődik naponta?
5. Hol helyezkedik el a hasnyálmirigy? Jellemezd röviden!
.....
.....
.....
.....
- +6. Hol jelenik meg először a sejten kívüli emésztés?
A. laposférgeknél
B. sejthalmazosoknál
C. szivacsoknál
D. csalánozóknál
E. hengeresférgeknél
7. A felsorolt szervek közül melyik nyirokszerv?
A. torokmandulák
B. féregnyulvány
C. garatmandulák
D. vakbél
E. fültőmirigy

- ++8.A. Laposférgek
 B. Gyűrűsférgek
 C. Mindegyik
 D. Egyik sem

-1. itt jelent meg először a végbélnyílás
2. izmos gyomor található
3. a táplálék a szájnnyíláson át jut az ür-
 bélbe
4. a bélcsatorna elágazó
5. sejten kívüli emésztés található
6. tápcsatorna három szakaszu

- 9.A. Tripszin
 B. Pepszin
 C. Mindegyik
 D. Egyik sem

-1. csak lugos közegben fejti ki, hatását
2. a gyomorban termelődik
3. a szénhidrátokat bontja
4. azonos szervben termelődik az inzulinnal
5. a vér cukorszintjét csökkenti
6. az epe aktiválja

+++10.A békák szájjüregének nyálkahártyája is végez gázcsere-
 rét, m e r t a bőrlégzés igen fontos számukra.

.....

11.Az epe nem emésztőnedv, m e r t az epe nem tartal-
 maz emésztőenzimet.

.....

12.Belégzéskor a mellüreg térfogata megnő, m e r t
 a rekeszizom elernyed és lapossá válik.

.....

1. Mi a belső légzés?/max. 2 sorban/.....
.....
.....
2. Mit jelent az, hogy a növények /többségükben/ autotróf szervezetek?.....
.....
.....
3. Sorold fel a szarvasmarha gyomorszakaszait sorrendben!
.....
.....
4. Milyen hosszú az emberi nyelőcső?
légcső?
5. Milyen fogazata van a ragadozóknak? Jellemezd röviden!
.....
.....
.....
- +6. Melyik működést nem végzi a máj?
A. emésztőnedvet termel
B. glikogént tárol
C. az anyagcsere központja
D. emésztőenzimet termel
E. méregteleníti a szervezetet
7. A felsorolt állatok közül melyiknél található sejten belüli emésztés?
A. orvosi pióca
B. édesvízi hidra
C. tintahal
D. papucsállatka
E. folyami rák

++8.A. Madár

B. Emlős

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. két gégefő található

.....2. tüdejét a kis vérkör hajszálerei gazdagon behálózzák

.....3. a tüdő léghólyagocskákban végződik

.....4. az oxigént a hemoglobin szállítja

.....5. tüdije redős, kamrás szerkezetű

.....6. a légzőmozgásban a rekeszizom is részt vesz

9.A. Zsirban oldódó vitaminok

B. Vízben oldódó vitaminok

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. kis mennyiségben szükséges

.....2. részben szerkezeti építőanyag

.....3. idegrendszeret védő vitamin ide tartozik

.....4. egyikének hiányában angolkór léphet fel

.....5. az állatok vagy készen vagy elővitamin formájában veszik fel

.....6. felvételük naponta szükséges

+++10.Az állatok disszimilációja alapvetően más mint a

kétszikű növényeké, m e r t a kétszikű növények

.... nemcsak termelik, hanem fel is használják a CO_2 -ot.

11.A gerinctelenek és gerincesek kopoltyuinak eredete

eltérő, m e r t a gerincteleneké bőr, a gerinceseké

.... ké pedig előbél eredetű.

12.Az ember előbelében nem termelődik emésztőenzim,

m e r t a nyál csak emésztőnedvet tartalmaz, de

.... enzimet nem.

1. Mi a disszimiláció lényege?/max. 2 sorban/.....
.....
.....
2. Mi a külső légzés?/max. 2 sorban/.....
.....
3. Sorold fel sorrendben a gerincesek közép- és utóbél szakaszait!.....
.....
.....
4. Hány százalékos töménységű a gyomorsósav?
Mekkora a kolloid mérettartomány?
5. Milyen típusu fogazata van a rágcsálóknak? Jellemezd röviden!.....
.....
.....
- +6. Melyik emésztőnedv nem tartalmaz emésztő enzimet?
- A. a nyál
B. a gyomornedv
C. a hasnyál
D. az epe
E. a bélnedv
7. Az alább felsorolt anyagok közül melyik szívódik fel a gyomorban?
A. fehérjék
B. egyes gyógyszerek
C. alkohol
D. zsírok
E. szőlőcukor

++8.A. Izeltlábuak

B. Puhatestűek

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. középbélimirigy található
-2. egyes fajainál csáprágó található
-3. növényevők is találhatók közöttük
-4. együk osztályának fajai örvényezve táplálkoznak
-5. tápcsatorna háromszakaszos
-6. egyes fajai testen kívül is emésztnek

9.A. Máj

B. Hasnyálmirigy

C. Mindegyik

D. Egyik sem

-1. mirigyes szerv
-2. enzimjei valamennyi tápanyagot lebontják
-3. csak emésztőnedvet termel/enzimeket nem/
-4. váladéka lugos kémhatású
-5. az anyagcsere központi szerve
-6. pepszint termel

+++10.A hang a hangszalagok rezgéséből származik, m e r t a kiáramló levegő szűkíti illetve tágítja a hangrést.

.....

11.A kigyók testük átmérőjénél nagyobb állatot is lenyelnek, m e r t fogaik már fogmederbe ékelt fogak.

.....

12.Az emésztés során a tápanyagoknak alkotórészeire kell bomlania, m e r t a vastagbélben csak a kismolekulájúviz és ásványi sók szívódnak fel.

1. Mit nevezünk passzív immunitásnak?/1 mondatban/.....
.....
2. Mit nevezünk vénának?/1 mondatban/.....
.....
3. Egy mm^3 emberi vérben mennyi a vörös vértestek száma?
....., fehér vérsejtek száma?.....
4. Mi a különbség az elő- és utóvese között?.....
.....
.....
5. Jellemezd az emberi vörös vértesteket!.....
.....
.....
.....
6. Rajzold le a hüllők vérkeringési szervrendszerének sémáját! A szív és a keringési rendszer részeit nevezd is meg!
- +7. Mely állatok kiválasztó szerve az ősvese?
 - A. hüllőké
 - B. halaké, hüllőké
 - C. halaké, kétéltűeké és a hüllőké
 - D. a halak nagyobb csoportjának
 - E. kétéltűeké

- ++8. A. Laposférgek
B. Hengeresférgek
C. Izeltlábuak
D. Kétéltűek

-1. a bélcsatorna körüli testüregfolyadék végzi az anyagszállítást
.....2. szivük háromüregű
.....3. béledényrendszer található
.....4. a szivkamrákhoz szárnyizmok csatlakoznak
.....5. kiválasztószervük az elővesécske
.....6. kifejezett egyedekben ősvese található

+++9. A változó testhőmérsékletű állatoknak még kezdetleges hőszabályozásuk sincs, m e r t testhőmérsékletük mindig pontosan megegyezik környezetük hőmérsékletével.

10. A szűrlet összetétele megegyezik a vérplazmával, m e r t a kapillárisok fala a vér alakos elemei kivételével minden anyagot átengednek.

11. A pulzust azért mérjük a csukló ütőerén, m e r t az artériák a beáramló vér hatására ugyanannyiszor tágnak ki, majd huzódnak össze, ahányszor a szív.

12. Az érrendszerben egyirányu az áramlás, m e r t a vénákban levő billentyűk megakadályozzák a vér ellenétes irányu áramlását.

1. Határozd meg a vér fogalmát! /1 mondatban/.....
.....
2. Mit nevezünk zárt keringési rendszernek? /1 mondatban/
.....
3. Hányszor huzódik össze 1 perc alatt az ember szive?
....., Mennyit pihen az emberi szív 1 perc
alatt?.....
4. Mi a különbség a passzív és aktív immunitás között?
.....
.....
.....
5. Mi történik az elpusztult vörös vértestekkel?.....
.....
.....
6. Rajzold le a kétéltűek vérkeringési szervrendszerének
sémáját! A szív és a keringési rendszer részeit ne-
vezd is meg!
- +7. Mivel van a legszorosabb kapcsolatban az állandó
testhőmérséklet?
A. légzőszervrendszer fejlettségével
B. izomrendszer fejlettségével
C. a bőr alatti zsírréteg vastagságával
D. a teljesen elkülönült négyüregű szívvel
E. egyikkel sem

++8.A. Elővesécske

B. Vesécske

C. Utóvese

D. Malpighi edények

.....1. a halak kisebb részének maradandó veseti-
pusa

.....2. pókok kiválasztószerve

.....3. földigiliszta kiválasztószerve

.....4. több gerinces osztályban is megtalálható

.....5. a közép és utóbél határán található

.....6. szelvény szerv

+++9. Szükség esetén "0"-ás vércsoportu egyén mindenkinek
adhat vért, m e r t vörös vértestjei nem tartalmaz-
.... nak kicsapható anyagot.

10. Az egészséges ember vizeletében nem fordulhat elő
szőlőcukor, m e r t a szűrlet csak beteg ember ese-
.... tében tartalmaz cukrot.

11. A rovarok és a puhatestűek vérkeringése között lé-
nyeges különbség van, m e r t a rovaroké nem szállít
.... gázokat, a puhatestűeké viszont igen.

12. A szén-monoxid a szervezet számára súlyos mérge,
m e r t megakadályozza a vérben a szén-dioxid szál-
.... litását.

1. Mi a hemoglobin?/1 mondatban/.....
.....
2. Miért nem szállít a rovarok vére oxigént?/max. 2 sor/
.....
.....
3. Hány vesetestecske van az ember két veséjében?.....
Hány vérlemezke van 1 mm^3 emberi vérben?.....
4. Mi a hasonlóság és különbség az artériák és vénák felépítése között?.....
.....
.....
.....
5. Jellemezd a fehér vérsejteket!.....
.....
.....
.....
6. Rajzold le a madarak vérkeringési szervrendszerének sémáját! A szív és a keringési rendszer részeit nevezd is meg!
- +7. Miért adható szükség esetén "0"-ás vércsoportu vér bárkinek?
 - A. mert nincs benne kicsapó anyag
 - B. mert a legtöbb ember "0"-ás vércsoportu
 - C. mert nincs benne kicsapható anyag
 - D. mert sem kicsapó, sem kicsapható anyag nincs benne
 - E. mert nincsenek benne vörös vértestek

++8.A. Békák

B. Krokodilok

C. Madarak

D. Emlősök

-1. van húgyhólyagjuk
-2. először jelenik meg a tökéletes négy-
üregű szív
-3. maradandó veséjük az ősvese
-4. szívük háromüregű
-5. testhőmérsékletük állandó, magas
-6. húgycső található

+++9. Ha a vérben nincs Ca-ion a véralvadás elmarad, mert csak Ca-ionok jelenlétében alakul át a fibrin fibrinogénné.
....

10. A tengervízben élő egysejtűeknek általában nincsenek lüktető üröcskéi, m e r t a tengervíz sókoncentrációja megegyezik szervezetük sókoncentrációjával.
....

11. Az elővese fejletlenebb szervmint az ősvese, m e r t az elővese vesetestecskékből, az ősvese viszont csillós tölcserrel kezdődik.
....

12. A kapillárisokban csökken a véráramlás sebessége, m e r t ezek az erek igen kis átmérőjűek.
....

1. Mi a vérnyirok?/1 mondatban/.....
.....
2. Mi a vérnyomás?/1 mondatban/.....
.....
3. Hány liter vére van az embernek?
Ennek hány százaléka víz?
4. Hasonlítsd össze gázcsere szempontjából a rovarok
és rákok keringési rendszerét!.....
.....
.....
5. Írd le hol és hogyan képződik a szűrlet!/max. 3 sor/
.....
.....
.....
6. Rajzold le a halak vérkeringési szervrendszerének
sémáját! A szív és a keringési rendszer egyes ré-
szait nevezd is meg!
- +7. Mit kell elsősorban figyelembe venni szükség esetén
vérátömlesztéskor?
 - A. a beteg plazmáját és vörös vértestjeit
 - B. a beteg vérplazmáját
 - C. a beteg vörös vértestjeit
 - D. a véradó vörös vértestjeit
 - E. a beteg és a véradó vörös vértestjeit

++8.A. Vérplazma

B. Sejtes elemek

C. Mindegyik

D. Egyik sem

.....1. a vércsoportért felelős anyagok találhatóak benne

.....2. a vérlepeny képzésében részt vesz

.....3. benne található a fibrinogén fehérje

.....4. a vesében keletkezett szűrlet összetételével megegyezik

.....5. egyik alkotójuk az oxigén szállításáért felelős

.....6. a szén-dioxid szállításában részt vesz

+++9.A vérszérum hasonlít a szűrletre, de nem azonos vele, m e r t a szérum fibrinmentes, a szűrlet pedig fehérjementes plazma.

10."O"-ás vércsoportu beteg vagy sérült bármilyen vért kaphat, m e r t a "O"-ás vércsoportu vérben sem az "A", sem "B" kicsapható anyag nem fordul elő.

11.A szivizomra egyaránt jellemzőek a harántcsikolt és simaizom tulajdonságai, m e r t felépítésében a simaizomra, működésében pedig a harántcsikolt izomra hasonlít.

12.A változó testhőmérsékletű állatoknak még kezdetleges hőszabályozásuk sincs, m e r t testhőmérsékletük ingadozásával követik a környezet hőmérséklet változásait.

Végezetül köszönetet mondok

Dr.Orosz Sándor
docens Urnak

az eredmények feldolgozásában és a
disszertáció összeállításában nyújtott
segítségéért,

Dr.Bánfalvi József
igazgató Urnak

az iskolai munkám és a felméréshez nyuj-
tott támogatásáért,

Dr.Körtvélyessy László
adjunktus Urnak

a feladatlapok összeállításában nyújtott
segítségéért, valamint a felmérésben se-
gítséget nyújtott kollégáknak.